

Educação Física em Ação: Relatos de Experiências Práticas

Organização: Leandro Henrique Magalhães,
Ricardo Gonçalves.



CENTRO UNIVERSITÁRIO FILADÉLFIA DE LONDRINA

Capa: Sthefany Caroline de Oliveira Gonçalves

Diagramação: Graziela Cervelin

E26 Educação física em ação: relatos de experiências práticas /
organização Leandro Henrique Magalhães e Ricardo Gonçalves.
– Londrina: UniFil, 2023.
pdf

ISBN 978-65-87703-24-4

1. Educação física. 2. Atividades físicas. I. Magalhães, Leandro
Henrique, org. II. Gonçalves, Ricardo, org. III. Título.

CDD 796

Bibliotecária responsável Graziela Cervelin CRB9/1834

Educação Física em Ação: relatos de experiências práticas

Organização

Leandro Henrique Magalhães

Ricardo Gonçalves

SUMÁRIO

EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE ALTERAÇÕES ÓSSEAS EM MULHERES PÓS MENOPAUSA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA4

Matheus Gawryszewski Olaio, Edirley Guimarães de Souza, Heloisa Helena Tófoli, Viviani Gusmão Moretto Próspero

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NA OSTEOPOROSE EM PESSOAS IDOSAS16

Hevelen Raiane dos Santos Jeronymo, Silvana Cardoso de Souza, Heloisa Helena Tófoli, Odair Rodrigues Sales

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM IDOSOS COM DEPRESSÃO70

Ana Caroline de Souza, Silvana C. de Souza, Odair Sales Rodrigues, Heloisa Aguetoni Cambui

BENEFÍCIOS DOS MÉTODOS GLOBAL E ANALÍTICO NO TREINAMENTO DE FUTSAL DURANTE A INICIAÇÃO ESPORTIVA89

Ellian Hidenari Hatanaka, Edirley Guimarães de Souza, Ocimar Bortolossi de Souza, Ricardo Gonçalves

COMPARAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO TÉCNICO E A IDADE CRONOLÓGICA NO CAMPEONATO BRASILEIRO 2021110

Guilherme de Lima Emiliano, Odair Sales, Marcelo Costa, Edirley Guimarães de Souza

OS BENEFÍCIOS DO JIU JITSU PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)142

Felipe Lemes Negrão Youssef, Alexsandro E. P. de Souza, Silvana Cardoso de Souza, Paulo Sergio Faganello

OS BENEFÍCIOS DA DANÇA TERAPIA EM PESSOAS DE ATÉ 28 ANOS COM SÍNDROME DE DOWN167

Isabela De Assis Nono, Odair Rodrigues Sales, Heloisa Aguetoni Cambuí, Lígia Pereira Gonçalves

O EFEITO DA FALHA VERSUS NÃO FALHA NO TREINAMENTO RESISTIDO COM O OBJETIVO DE FORÇA E HIPERTROFIA MUSCULAR187

Layara Lopes Do Vales, Silvana Cardoso de Souza, Silvana Cardoso de Souza, Viviani Próspero, Fernando Pereira dos Santos

COMPREENDENDO O MERCADO VIRTUAL DO *PERSONAL TRAINER*225

Amanda Luiza Alves Talaveira, Ricardo Gonçalves, Edirley Guimarães de Souza, Paulo Faganello

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO EMAGRECIMENTO DE MULHERES COM SOBREPESO E OBESIDADE249

Lucas Pierote Moreira, Ricardo Gonçalves, Silvana Cardoso de Souza, Ligia Gonçalves

CONCEITOS APLICADOS À PERIODIZAÇÃO NO FUTEBOL E SUA RELAÇÃO COM O MODELO TRADICIONAL269

Renan Carraro Rosa, Edirley Guimarães de Souza, Ocimar Bortolossi de Souza, Silvana Cardoso de Souza

A IMPORTÂNCIA DO FUTEBOL DENTRO DOS PROJETOS SOCIAIS PARA CRIANÇAS ATÉ 12 ANOS298

João Emanuel De Oliveira Miranda, Viviani Gusmão Moretto Próspero, Ricardo Gonçalves, Edirley Guimarães de Souza

ESTILO DE VIDA ATIVO PARA A POPULAÇÃO QUE TRABALHA NA POSIÇÃO SENTADA: COMBATE A LOMBALGIA316

Lucas Esperidião Balan, Ricardo Gonçalves, Silvana Cardoso de Souza, Odair Rodrigues Sales

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NAS ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA DE PESSOAS IDOSAS339

Leonardo Barbosa Auceli, Odair Sales, Camila Vidigal, Alex Souza

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM PESSOAS COM DIABETES TIPO II357

Lorena Alves Lopes, Silvana C. de Souza, Ricardo Gonçalves, Heloisa Aguetoni Cambui

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO E DA MELATONINA NA QUALIDADE DO SONO EM ATLETAS DE ALTO RENDIMENTO379

Murilo Sgarioni, Odair Rodrigues Sales, Paulo Sérgio Faganello, Edirley Guimarães de Souza

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO OVERTRAINING EM ATLETAS DE ALTO NÍVEL400

Isabella Nayla Valdevieso dos Reis, Edirley Guimarães de Souza, Silvana Cardoso de Souza, Fernando Pereira dos Santos

OS BENEFÍCIOS DO ALONGAMENTO E SUAS IMPLICAÇÕES NO PRÉ E PÓS TREINO DE FORÇA422

Wellington Barros de Souza Filho, Odair Rodrigues Sales, Paulo Sergio Faganello, Fernando Pereira dos Santos

EFEITO DO TREINAMENTO RESISTIDO SOBRE ALTERAÇÕES ÓSSEAS EM MULHERES PÓS MENOPAUSA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Matheus Gawryszewski Olaio¹

Edirley Guimarães de Souza²

Heloisa Helena Tófoli³

Viviani Gusmão Moretto Próspero⁴

RESUMO

Devido ao aumento da expectativa de vida, mais mulheres vivem maiores períodos pós menopausa, momento em que ocorre uma diminuição dos níveis de estrogênio pelo corpo. Tendo em vista a ação do estrogênio na atividade osteoclástica, essa queda hormonal acarreta alterações na densidade óssea da mulher, fator que leva as mulheres a serem mais acometidas pela osteoporose. O presente estudo por meio de revisão sistemática na base de dados Scielo, visa entender o efeito do treinamento resistido sobre a densidade óssea nas mulheres pós menopausa. Foram encontrados 5 estudos que atenderam aos critérios de inclusão. Intervenções com treinamento resistido e a densidade mineral óssea de mulheres pós menopausa. O treinamento resistido apresentou manutenção na densidade mineral óssea e melhora na qualidade de vida das mulheres menopausadas.

Palavras-chave: treinamento de força; densidade óssea; osteoporose.

ABSTRACT

Due to the increase in life expectancy, more women live longer periods after menopause, when estrogen levels in the body decrease. In view of the action of estrogen on osteoclastic activity, this hormonal drop causes changes in women's bone density, a factor that leads women to be more affected by osteoporosis. The present study, through a systematic review in the Scielo database, aims to understand the effect of resistance training on bone density in post-menopausal women. We found 5 results that met the inclusion criteria. Interventions with resistance training and bone mineral density in post-menopausal women. Resistance training showed maintenance in bone mineral density and improvement in the quality of life of menopausal women.

Keywords: strength training; bone density; osteoporosis.

1 INTRODUÇÃO

O osso é um tecido dinâmico, o qual passa constantemente por formação, degradação ou reabsorção. A osteoporose é um distúrbio metabólico onde a reabsorção excede a reposição (SILVERTHORN, 2017).

¹ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

² Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

³ Professora Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁴ Professora Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

Corroborando, Raff e Levitzky (2012), afirmam existir um importante equilíbrio entre as células osteoblastos e osteoclastos, que atuam respectivamente na formação e remodelação óssea. Afirmam ainda que com o envelhecimento esse equilíbrio é afetado pela redução da diferenciação, da atividade e tempo de vida dos osteoblastos, e no caso de mulheres pós menopausa potencializado pela queda dos níveis de estrogênio e sua atividade sobre os osteoclastos.

A menopausa é o momento onde ocorre o cessar completo dos ciclos reprodutivos femininos. Após cerca de quarenta anos de idade esses ciclos tornam-se irregulares até que em determinado momento cessam (SILVERTHORN, 2017).

Segundo Guyton e Hall (2011), ocorre secreção significativa de estrogênio apenas pelos ovários. Os mesmos afirmam existir uma crescente secreção de estrogênio na puberdade, uma variação cíclica durante o ciclo sexual mensal, posterior um aumento adicional na secreção durante os primeiros anos da vida reprodutiva, uma queda progressiva no fim da vida reprodutiva e por último quase nenhuma secreção de estrogênio. Tendo em vista esse declínio mais acelerado na densidade mineral óssea em mulheres pós menopausa entende-se a necessidade de formas de manutenção dessa densidade e prevenção da osteoporose.

Kemper *et al.* (2009) sugerem para a manutenção e aquisição dessa densidade óssea o exercício físico. Ratificando, Raff e Levitzky (2012), afirmam que uma forma de prevenção da osteoporose é o exercício físico, aonde exercícios de sustentação de peso são mais eficientes para o aumento da densidade óssea. E Fleck *et al.* (2017) afirma que o treinamento resistido pode aumentar a massa óssea e muscular, além do ganho de força.

Esse estudo tem como objetivo investigar na literatura os efeitos do treinamento resistido na densidade óssea de mulheres pós menopausadas, visando uma possível prevenção e melhoria em quadros de osteopenia e osteoporose. Este interesse foi despertado em mim, devido a experiências com minha mãe, na qual pude observar as consequências do pós menopausa em sua vida, com a descoberta de sua osteopenia.

2 JUSTIFICATIVA

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a expectativa de vida global passou de 66,8 em 2000, para 73,3 anos em 2019. De acordo com Guyton e Hall (2011), entre quarenta e cinquenta anos o ciclo menstrual começa a apresentar

irregularidade e, posterior a alguns meses ou alguns anos o ciclo irá cessar totalmente.

Orsatti *et al.* (2013) afirmam que nos primeiros anos pós menopausa, ocorre rápida perda de massa óssea em razão das quedas dos níveis de estrogênio, resultando em um aumento do risco de osteoporose. Oliveira *et al.* (2020) afirmam a existência de um declínio significativo no equilíbrio postural durante a transição para o pós menopausa e conseqüentemente o medo de quedas.

Entendendo tais conseqüências do pós menopausa torna-se importante o conhecimento dos profissionais de educação física sobre a osteoporose e a ação do treinamento resistido sobre esse quadro. Ainda, da aplicação do treinamento resistido como uma possibilidade de melhora na qualidade de vida da mulher pós menopausa, visando melhorar o equilíbrio e conseqüentemente o medo de quedas.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o efeito do treinamento resistido na densidade óssea em mulheres pós menopausa.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Entender o ciclo menstrual; a menopausa; a formação óssea; o papel do estrogênio nessa formação; o treinamento resistido; o treinamento resistido e a densidade mineral óssea.

4 REVISÃO

Para um entendimento mais assertivo da menopausa, é necessário um maior esclarecimento do ciclo menstrual da mulher.

Segundo Guyton e Hall (2011) por volta dos oito anos de idade ocorre o aumento dos hormônios gonadotrópicos (LH e FSH), levando ao início da puberdade e a menstruação por volta dos 13 anos de idade. Os mesmos afirmam que o ciclo menstrual é cíclico e ocorre em média a cada 28 dias e dividem esse ciclo em três

fases; proliferativa, secretora e menstrual. Fases essas onde ocorre respectivamente maior liberação de estrogênio, de progesterona e a queda de ambos os hormônios. Afirmam ainda que o estrogênio é secretado de forma significativa apenas pelos ovários.

Tendo em vista o ciclo menstrual e seu fim, Silverthorn (2017) afirma que a menopausa é uma consequência do envelhecimento, que após cerca de quarenta anos do ciclo menstrual o mesmo começa a apresentar irregularidades até o momento que cessa totalmente. Raffa e Levitzky (2012) também apontam a menopausa como o fim permanente da menstruação, decorrente da perda da atividade folicular.

Esse fim apresenta consequências e uma delas é a falta do estrogênio e o papel do mesmo na remodelação óssea.

O crescimento ósseo ocorre a partir do momento em que o depósito da matriz ocorre em uma velocidade maior que a absorção. Existem nesse processo células formadoras de ossos, os osteoblastos, e células responsáveis pela reabsorção óssea, os osteoclastos, que agem dissolvendo o fosfato de cálcio do osso a partir da secreção de enzimas e ácido. O estrogênio por sua vez age no aumento da produção da osteoprotegerina, uma proteína que diminui a reabsorção pelos osteoclastos (SILVERTHORN, 2017).

Para Randominski *et al.* (2004) após a menopausa com a diminuição dos níveis de estrogênio ocorre uma maior remodelação óssea com ênfase na fase de reabsorção devido ao aumento dos níveis de osteoclastos nas superfícies ósseas. Silverthorn (2017) coloca que a osteoporose é um distúrbio metabólico no qual a reabsorção óssea é maior do que a deposição, e afirma que a osteoporose é mais comum em mulheres pós menopausa quando a concentração de estrogênio cai.

Corroborando, Costa Paiva *et al.* (2003) aponta que a osteoporose é uma doença caracterizada pela baixa massa óssea, levando a fragilidade do osso e consequentemente maiores riscos de fraturas. Os mesmos afirmam que mulheres são mais suscetíveis a osteoporose, pois além de passarem pela menopausa possuem uma densidade mineral óssea menor.

Visando uma solução para essa perda acentuada da densidade óssea devido as quedas dos níveis de estrogênio, Randominski *et al.* (2004) indica a prática de atividades físicas para a manutenção da densidade e o tratamento da osteoporose. Corroborando, o *American College* sugere a existência de uma relação inversa entre o treinamento resistido e a osteoporose. Por sua vez Costa Paiva *et al.* (2003) afirmam que mulheres com o índice de massa corporal maior apresentam menos

osteopenia ou osteoporose. E segundo Fleck *et al.* (2017, p.325) “Com disponibilidade energética adequada, as mulheres podem ter um aumento na densidade óssea com atividade física”. O mesmo afirma ainda que o exercício de alta intensidade parece preservar a densidade mineral óssea em mulheres pós menopausa.

Os fatos apresentados sugerem o treinamento resistido como uma opção para a preservação ou aumento da densidade mineral óssea de mulheres pós menopausa, treinamento esse que Fleck *et al.* (2017) conceitua como um tipo de exercício que exige que a musculatura corporal se movimente, ou tente se movimentar, contra uma força oposta. Essa força pode ser o peso corporal, tiras elásticas, pesos livres, resistência do ar, entre outros. Kemper *et al.* (2009) ratifica descrevendo o treinamento resistido como uma atividade voltada para o desenvolvimento das funções musculares através de sobrecargas, podendo esta ser pesos livres, máquinas específicas, elásticos ou a própria massa corporal.

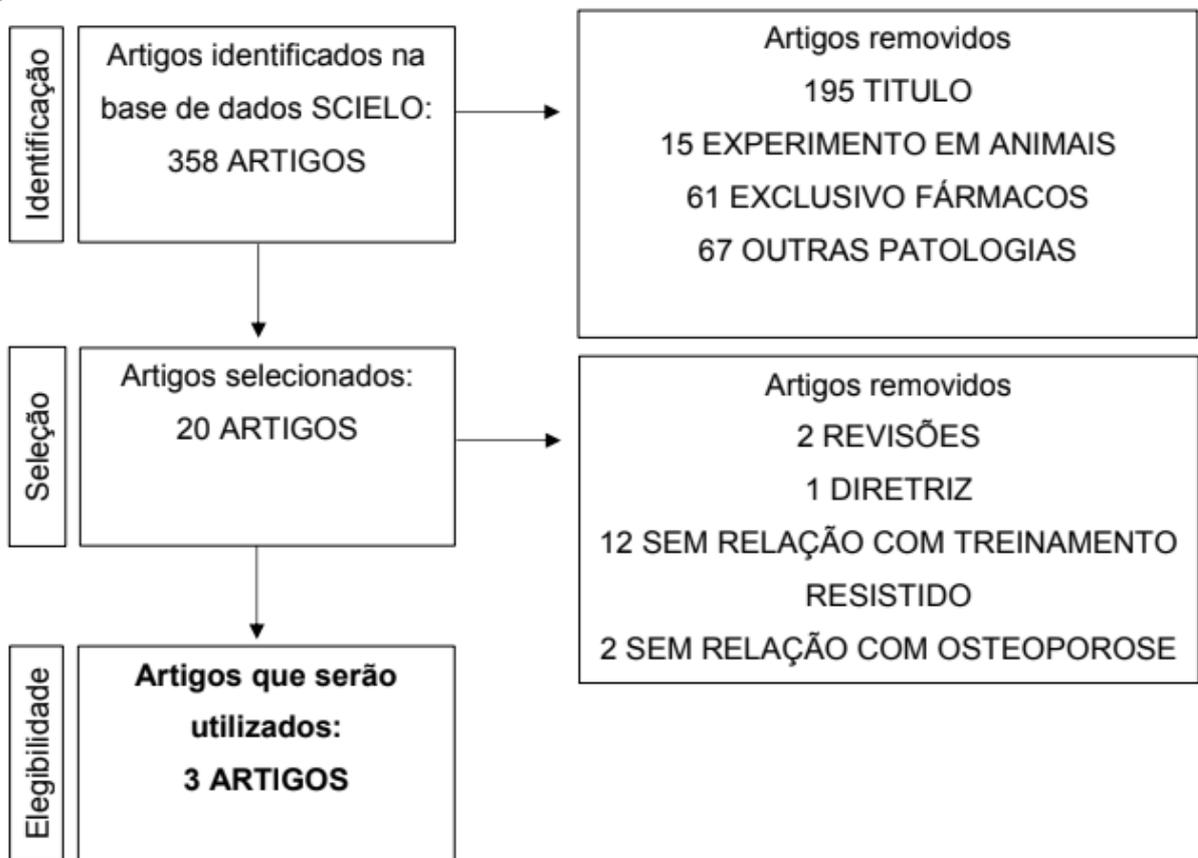
5 MATERIAIS E MÉTODOS

Para Gil (2002), a pesquisa é um procedimento racional e sistemático com o objetivo de encontrar respostas aos problemas apresentados. O mesmo autor afirma que a pesquisa se desenvolve mediante um processo com inúmeras fases, desde a formulação do problema até a apresentação dos resultados.

Nesse sentido o presente artigo em suas fases apresentou como estratégia de busca pesquisas realizadas em livros, sites e a base de dados Scielo. Para inclusão no artigo os resultados de pesquisa deveriam abordar os seguintes descritores: Menopausa AND osteoporose OR treinamento resistido (diagrama 1); Densidade óssea AND treinamento resistido (diagrama 2). Não fora aplicado um recorte temporal.

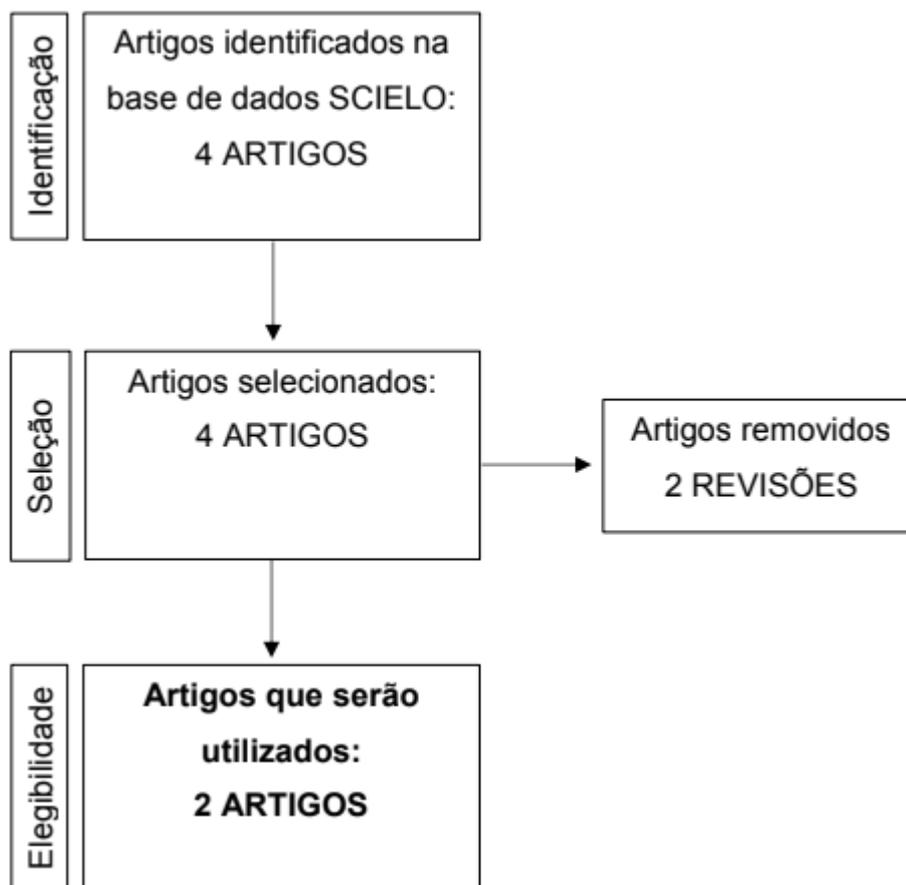
Foram excluídos textos que abordassem outras patologias relacionadas a menopausa; uso exclusivo de fármacos; experimentos em animais; ausência de relação com treinamento resistido; ausência de relação com osteoporose; estudos de revisão.

Diagrama 1 - Seleção de Artigos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Diagrama 2 – Seleção de Artigos



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos não apresentaram um aumento da densidade mineral óssea das mulheres pós menopausa, porém, sugeriram uma manutenção da mesma. Estes demonstraram que houve uma redução na frequência de quedas e um aumento da independência, refletindo em uma melhora na qualidade de vida com a prática de treinamento resistido.

AUTOR	SUJEITO	MÉTODO	MÉTODO	CONCLUSÃO
Dallanezi, et al, 2016	123 mulheres pós-menopausa Idade > 45 anos	3 grupos: Osteoporose 54 mulheres Osteopenia 35 mulheres Densidade mineral óssea normal 35 mulheres. Comparação de dados gerais, clínicos e antropométricos e o nível de atividade física. Classificação como sedentária, ativa ou muito ativa.	Comparação com dados gerais, clínicos e antropométricos, e quanto ao nível de atividade física. Este último foi avaliado pelo International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), em unidades de metabolic equivalent of task (METs).	O sedentarismo foi maior em mulheres na pós-menopausa com osteoporose do que naquelas com osteopenia ou NBD. Estratégias devem ser criadas para alterar este perfil de inatividade física neste grupo de pacientes.
Orsatti, et al, 2013	80 mulheres pós-menopausa Idade entre 45-70 anos	4 grupos: TCR + ISO 15 mulheres Sem TCR + ISO 20 mulheres TCR + Placebo 18 mulheres Sem TCR + Placebo 18 mulheres	Nos momentos inicial e final do estudo, a DMO do colo do fêmur e da coluna lombar foram estimadas pela absorptometria radiológica de feixes duplos de energia (DXA) e a força muscular pelo teste de 1-RM. Os valores plasmáticos de telopeptídeos carboxiterminais do colágeno tipo I (CTX), osteocalcina e fator de crescimento semelhante à insulina (IGF-1) foram dosados como marcadores de remodelação óssea	Conclui-se que o TCR e ISO não apresentam efeitos combinados ou independentes sobre a DMO do fêmur e da coluna lombar e marcadores da remodelação óssea em MPM após nove meses de intervenção.

AUTOR	SUJEITO	MÉTODO	MÉTODO	CONCLUSÃO
Oliveira, et al, 2020	51 mulheres	3 grupos: Pilates 17 mulheres Vibração do corpo inteiro 17 mulheres Controle 17 mulheres	Avaliações foram realizadas para o equilíbrio postural estático por intermédio da plataforma de força, equilíbrio postural dinâmico pelo teste Timed Up & Go e medo de quedas pela Falls Efficacy Scale-International (FES-I).	Tendo em vista a representatividade clínica evidenciada pelas medidas de tamanho de efeito, Pilates e VCI podem ser recomendados para melhora do equilíbrio postural estático e dinâmico em mulheres na pós-menopausa. Contudo, em relação ao medo de quedas, essas modalidades terapêuticas necessitam de melhor investigação
Borba-Pinheiro, et al, 2010	16 mulheres	2 grupos: 9 praticam treinamento resistido 7 grupo controle	Os instrumentos de avaliação seguintes foram usados: a absorciometria de dupla energia por raios X -DXA (que mediu a coluna lombar L2-L4, colo do fêmur, triângulo de Wards e trocanter maior), o Osteoporosis Assessment Questionnaire (OPAQ) e um teste de equilíbrio.	Os resultados sugerem que a metodologia aplicada ao treino resistido pode ser recomendada a mulheres menopausadas com baixa DMO.
Kemper, et al, 2009	23 mulheres Idade média 63,9 +- 6,49 anos	2 grupos: 13 grupo natação 60-90% Frequência cardíaca de reserva 10 grupo treinamento resistido 3x 80% 1RM	A densidade mineral óssea do colo do fêmur e da coluna lombar (L2-L3-L4) foi mensurada através de DXA antes (T0) e após seis meses de treino (T6).	Os resultados deste estudo não demonstraram diferenças na densidade mineral óssea entre natação e treinamento resistido após seis meses de treino; e que tanto treinamento resistido quanto natação não produzem aumentos significativos na densidade mineral óssea de mulheres idosas nesse período.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Ao analisarmos o estudo de Kemper *et al.* (2009), após seis meses de intervenção de natação e treinamento resistido, não foram apresentadas diferenças significativas na densidade mineral óssea. Orsatti *et al.* (2013) ao final de seus estudos apontam que o treinamento resistido, após nove meses de intervenção, não apresenta efeito sobre a densidade do fêmur e da coluna lombar e marcadores da remodelação óssea em mulheres pós menopausa. Os resultados são contrários ao que é apresentado na literatura quando se sugere um ganho na densidade mineral óssea, como proposto por Raff e Levitzky (2012) e Fleck *et al.* (2017). No entanto Orsatti *et al.* (2013) entendem dado a dificuldade do aumento de carga nos exercícios devido a faixa etária das participantes e ao medo da realização de força, a falta de intensidade pode ter afetado a não alteração da densidade mineral óssea. Kemper *et al.* (2009) atribuem o resultado relacionado ao treinamento resistido pelo tempo de duração da intervenção, visto que seria necessário mais tempo para se obter resultados positivos.

Ao mesmo tempo Kemper *et al.* (2009) afirmam que o grupo que praticou natação foi observada uma manutenção da densidade, o que sugere um efeito de prevenção na perda da massa óssea. De modo similar Orsatti *et al.* (2013), apontaram que apesar de estruturas independentes, o sistema esquelético e muscular se adaptam a cargas mecânicas, e devido ao treinamento resistido preservar a força muscular, sugere-se efetividade na preservação da massa óssea. Convergindo com tais resultados, Borba-Pinheiro *et al.* (2010) sugerem em seus estudos um efetivo resultado sobre a densidade óssea a partir da relação positiva entre o ganho de força muscular e densidade mineral óssea. Esses resultados estão de acordo com o que é apresentado na literatura por autores como Randominski *et al.* (2004) que indicam a prática da atividade física para a manutenção da densidade óssea.

Além dos resultados apresentados, Borba-Pinheiro *et al.* (2010) encontraram efeitos positivos no equilíbrio e na qualidade de vida a partir da intervenção com treinamento resistido. Orsatti *et al.* (2013) em seu respectivo estudo também afirmam uma melhora na qualidade de vida, aumentando a independência e reduzindo a frequência de quedas a partir de ganhos de força muscular obtidos com o treinamento contra resistência. Resultados de acordo com os encontrados por Oliveira *et al.* (2020) que apontam pilates e treinamento em plataformas vibratórias recomendados para melhora do equilíbrio postural estático e dinâmico em mulheres na pós menopausa. De acordo com o mesmo, pilates é um exercício físico contra resistência muscular localizado. Corroborando com os outros estudos onde identificam uma melhora no

equilíbrio e na qualidade de vida a partir do treinamento resistido. Em seu estudo Dallanezi *et al.* (2016) concluem que o sedentarismo foi maior em mulheres na pós-menopausa com osteoporose do que naquelas com osteopenia ou densidade mineral óssea normal. Resultado em acordo com o que é apresentado pelo *American College*, que sugere uma relação inversa entre treinamento resistido e a osteoporose. Neste mesmo estudo foi observada uma maior densidade mineral óssea em indivíduos mais ativos, corroborando com Costa Paiva *et al.* (2004) que afirmam que mulheres com índices de massa corporal maior apresentam menos osteopenia ou osteoporose. Dallanezi *et al.* (2016) finalizam afirmando a necessidade de estratégias que mudem o perfil de inatividade física.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos analisar a partir do exposto acima, que as intervenções aplicadas sugerem que o treinamento resistido regular auxilia na manutenção da densidade óssea em mulheres pós menopausa, como demonstrado por Kemper *et al.* (2009) e Orsatti *et al.* (2013) em seus respectivos estudos.

Aplicado a realidade atual entende-se a importância do incentivo a mulheres pré e pós menopausa à prática do treinamento resistido, visto que esse representa uma opção para o controle da osteoporose.

Por fim, entende-se a importância da manutenção da densidade óssea, mas sugere-se maior número de estudos com períodos mais longos de acompanhamento, do que os aqui apresentado, visando dimensionar os efeitos do treinamento resistivo na melhora da osteoporose.

REFERÊNCIAS

AMERICAN College of Sports Medicine, Benefits and Risks Associated with Physical Activity, ACSM Guidelines Download 10th ed. Disponível em: https://www.acsm.org/docs/default-source/publications-files/acsm-guidelines-download-10thedabf32a97415a400e9b3be594a6cd7fbf.pdf?sfvrsn=aaa6d2b2_0 . Acesso em: 08 jun. 2022.

BORBA-Pinheiro, Cláudio; Carvalho, Mauro; Silda, Nádia; Bezerra, Jani; Drigo, Alexandre; Dantas, Estélio. Efeitos do Treinamento Resistido sobre Variáveis Relacionadas com a Baixa Densidade Óssea de Mulheres Menopausadas Tratadas com Alendronato. **Rev Bras Med Esporte**, v.16, p.121-125, 2010.

DALLANEZI, Glauber; FREIRE, Beatriz; NAHÁS, Eliana; NAHÁS-Neto, Jorge;

Corrente, José; Mazeto, Gláucia. Physical Activity Level os Post-menopausal Women with low Bone Mineral Density. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 38, p. 225-230, 2016.

FLECK, Steven J., KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4. ed. [S.l.]: Artmed, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GUYTON, John E., Hall, ARTHUR C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda., 2011

HAFF, Hershel, LEVITZKY, Michael. **Fisiologia Médica Uma Abordagem Integrada**. [S.l.]: AMGH editora LTDA., 2012

KEMPER, Carlos; OLIVEIRA, Ricardo; BOTTARO, Martim; MORENO, Ricardo; BEZERRA, Lídia; GUIDO, Marcelo; FRANÇA, Nanci. Efeitos da Natação e do Treinamento Resistido na Densidade Mineral Óssea de Mulheres Idosas. **Ver Bras Med Esporte**, v.15, p.10-13, 2009

OLIVEIRA, Lais; OLIVEIRA, Raphael; RIBEIRO, Angélica; PIRES-Oliveira, Deise. Comparação entre duas modalidades terapêuticas sobre o equilíbrio postural e medo de quedas em mulheres na pós-menopausa: um ensaio clínico randomizado e controlado. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v. 23, p. 1-13, 2020.

ORSATTI, Fábio; NAHAS, Eliana; NAHAS-Neto, Jorge; ORSATTI, Claudio; TEIXEIRA, Altamir. Efeito do treinamento contrarresistência e isoflavona na densidade mineral óssea em mulheres na pós menopausa. **Rev Bras de Cineantropom Desempenho Hum**, v. 15, p. 726-736, 2013.

PAIVA, Lucia C., HOROVITZ, Ana P., SANTOS, Alan de O., Carvasan, Gislane aparecida Fonsechi, Neto, Aarão Mendes P. Prevalência de Osteoporose em Mulheres na pós-menopausa e Associação com fatores Clínicos e Reprodutivos. **RBGO**, v. 25, n. 7, 2003.

RADOMINSKI, Pinto-Neto, MARINHO, Costa Paiva, PEREIRA F, URBANETZ, Ferrari, BARACAT. Osteoporose em Mulheres na Pós-Menopausa. **Rev. Bras Reumatol**, v.44, n.6, p.426-34,nov/dez. 2004

SILVERTHORN, Dee U. **Fisiologia Humana Uma Abordagem Integrada**. 7. ed. [S.l.]: Artmed, 2017.

WORLD Health Organization, World Heath Statistics 2022. OPAS, 20 de Maio de 2022. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/20-5-2022-oms-divulga-novas-estatisticas-mundiais-saude>. Acesso em: 08 jun. 2022.

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO RESISTIDO NA OSTEOPOROSE EM PESSOAS IDOSAS

INFLUENCES AND BENEFITS OF PHYSICAL EXERCISE ON OSTEOPOROSIS DURING AGING

Hevelen Raiane dos Santos Jeronymo⁵

Silvana Cardoso de Souza⁶

Heloisa Helena Tófoli⁷

Odair Rodrigues Sales⁸

16

RESUMO

A Osteoporose é uma doença que afeta milhões de pessoas, e está se tornando um dos maiores problemas de saúde no mundo. Nessa perspectiva, intervenções que possam prevenir ou tratar essa enfermidade são essenciais no intuito de reverter esse quadro. Nesse sentido, a adoção de um estilo de vida ativo proporciona diversos benefícios à saúde, uma vez que é considerado como um importante componente para a melhoria da qualidade de vida e da independência funcional do idoso. O objetivo do trabalho é demonstrar os benefícios do treinamento resistido na prevenção e tratamento da Osteoporose em pessoas idosas. Como metodologia realizou-se de uma revisão narrativa de literatura. Para isso foram selecionados artigos científicos em língua portuguesa. As bases de busca foram: Scielo, Pubmed, Medline e Bireme. Os descritores que utilizados foram: Osteoporose; treinamento resistido, treinamento de força, musculação, idosos e densidade mineral óssea. Visto que o fenômeno do envelhecimento é mundial, este estudo apresentou que o treinamento com força, treinamento com peso, musculação ou treinamento resistido traz aos idosos inúmeros benefícios, entre eles o aumento da força muscular, diminuição da gordura corporal, aumento da massa magra, diminuição nos níveis de doença e colaboração no tratamento da osteoporose. De acordo com a literatura pesquisada, é evidente que o treinamento resistido pode ser de fundamental importância para indivíduos com osteoporose. Com um planejamento à médio prazo, e acompanhamento nas sessões de trabalho podemos citar alguns benefícios causados pelo exercício físico para indivíduos osteoporóticos: redução da perda de massa óssea; pequeno aumento na deposição de cálcio nos ossos; fortalecimento do sistema locomotor; redução dos problemas relacionados à menopausa nas mulheres; menor risco de fraturas devido a porosidade óssea; aumento da confiança e bem-estar do indivíduo.

Palavras-chave: osteoporose; idosos; treinamento resistido.

⁵ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁷ Professora Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁸ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

ABSTRACT

Osteoporosis is a disease that affects millions of people and is becoming one of the biggest health problems in the world. From this perspective, interventions that can prevent or treat this disease are essential in order to reverse this situation. In this sense, the adoption of an active lifestyle provides several health benefits, since it is considered an important component for improving the quality of life and functional independence of the elderly. The objective of this work is to demonstrate the benefits of resistance training in the prevention and treatment of Osteoporosis in the elderly. As a methodology, a narrative review of the literature was carried out. For this, scientific articles in Portuguese were selected. The search bases were: Scielo, Pubmed, Medline and Bireme. The descriptors used were: Osteoporosis; resistance training, strength training, bodybuilding, elderly and bone mineral density. Since the phenomenon of aging is worldwide, this study showed that strength training, weight training, weight training or resistance training brings numerous benefits to the elderly, including increased muscle strength, decreased body fat, increased lean mass, decrease in disease levels and collaboration in the treatment of osteoporosis. According to the researched literature, it is evident that resistance training can be of fundamental importance for individuals with osteoporosis. With medium-term planning, and follow-up in the work sessions, we can mention some benefits caused by physical exercise for osteoporotic individuals: reduction of bone mass loss; small increase in calcium deposition in bones; strengthening of the locomotor system; reduction of menopause-related problems in women; lower risk of fractures due to bone porosity; increased confidence and well-being of the individual.

Keywords: osteoporosis; seniors; resistance training.

1 INTRODUÇÃO

A pirâmide etária brasileira fornece informações importantes sobre natalidade, idade média da população, longevidade, entre outros temas. Através dela podemos observar como o envelhecimento da população brasileira aumentou em 2019, se comparado a 2012. Esta mudança pode ser identificada pela menor porcentagem encontrada em 2019 nos grupos etários mais jovens, ao mesmo tempo em que houve aumento nas porcentagens dos grupos de idade que ficam no topo da pirâmide (IBGE 2019).

O envelhecimento é processo lento, universal e irreversível, causando perda contínua de função no organismo (NAHAS, 2006). Esse processo envolve muitas mudanças em nosso corpo, como perda de peso, mobilidade, flexibilidade, redução do ciclo de vida da circulação sanguínea e da respiração, além de alterações psicológicas que possibilitam distúrbios como a depressão. Para tentar diminuir os sintomas do envelhecimento, precisamos estabelecer uma relação entre os vários componentes relacionados, de forma a tentar retardar essa perda. (NAHAS, 2006).

A senescência é o processo natural do envelhecimento, o qual compromete progressivamente aspectos físicos, sociais e cognitivos. Tais alterações têm por característica principal a diminuição progressiva da reserva funcional. Ou seja, um organismo envelhecido, em condições normais, poderá sobreviver adequadamente, porém, quando submetido a situações de stress físico, emocional, entre outros, pode apresentar dificuldades em manter a homeostase e, desta forma, manifestar sobrecarga funcional, a qual pode culminar em processos patológicos, uma vez que há o comprometimento dos sistemas endócrino, nervoso e imunológico (FIRMINO, 2006).

Na nossa sociedade atual, observamos um aumento considerável na perspectiva de vida e na proporção de pessoas idosas. No entanto, paralelamente grande parte dessa população apresenta algum tipo de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), dentre as quais está a Osteoporose (FRAZÃO; NAVEIRA, 2004).

O sedentarismo aumenta em mais de 50% o risco para o desenvolvimento da Osteoporose (BOOTH; LEES, 2007). Dessa forma, a prática regular de exercícios físicos, tem se provado eficiente em estimular a formação e atenuar a redução da quantidade de tecido ósseo, além de minimizar a incidência de quedas e fraturas associadas a esta doença (OCARINO *et al.*; 2006; OCARINO *et al.*; 2009; RENNO *et al.*, 2007).

A relação entre exercício e Osteoporose tem levado ao desenvolvimento de muitos estudos que buscam melhor conhecimento sobre fatores como durabilidade, frequência e duração do exercício utilizado como método de prevenção e tratamento da patologia (NAHAS, 2006). Com base nesses achados, é necessário compreender melhor a Osteoporose, uma das doenças osteo metabólicas mais comuns em idosos e mulheres na pós-menopausa, e, sobretudo, como o exercício pode contribuir para sua prevenção e tratamento.

2 JUSTIFICATIVA

Compreender os processos de envelhecimento do corpo humano e de que forma ele afeta a capacidade física do idoso é essencial para um profissional de Educação Física que atua ou pretende atuar com essa população, visto que, durante o contato com os alunos dessa faixa etária, será preciso observar como isso o está impactando nas atividades da vida diária.

A Osteoporose é uma doença assintomática, ou seja, o paciente não sente dor

até que ocorra uma fratura, é considerada mundialmente, um problema de saúde pública que incapacita uma parcela considerável da população, especialmente mulheres, nas últimas décadas de vida.

A capacidade de gerar força é um dos grandes problemas enfrentados pelos idosos. A diminuição dessa capacidade, acaba acarretando um forte impacto sobre o desempenho e a segurança na realização de atividades diárias.

O treinamento resistido surge como uma estratégia não medicamentosa, para um processo de envelhecimento saudável e que proporcione uma manutenção da autonomia dos idosos, influenciando de maneira positiva na realização das atividades da vida diária.

Portanto, esta pesquisa visa aprimorar os conhecimentos dos profissionais da área com relação à uma melhor abordagem em casos de alunos que sofram de doenças crônicas-degenerativas causadas pelo envelhecimento natural do corpo.

3 PROBLEMA

Dentre os possíveis métodos, o treinamento resistido tem sido apontado como uma excelente estratégia de intervenção para a população idosa, devido seus benefícios como aumento da massa e da força muscular, melhora da potência muscular e redução do tecido adiposo, contribuindo na melhora e manutenção da capacidade física e funcional dessa população. Levando em consideração que a Osteoporose impacta diretamente na densidade mineral óssea, será que esse método de treinamento é possível propiciar benefícios nesse contexto?

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar os benefícios do treinamento resistido na prevenção e tratamento da Osteoporose em pessoas idosas.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar as alterações associadas ao processo de envelhecimento.
- Demonstrar a fisiopatologia da Osteoporose.

- Apresentar protocolos de treinamento resistido aplicados a essa população
- Elaborar manual, com orientações praticas para a prescrição de treinamento físico de pessoas com osteoporose.

5 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo abrangente de revisão bibliográfica, com abordagem descritiva e apresentação qualitativa. De acordo com Soares *et al.* (2014) é uma revisão de literatura que coleta os resultados de pesquisas desenvolvidas por meio de diferentes métodos, permitindo aos revisores sintetizar os resultados sem comprometer a afiliação epistemológica das pesquisas empíricas incluídas.

Portanto, a pesquisa abrangente configura-se como uma espécie de revisão de literatura que pode coletar resultados de pesquisas desenvolvidas por diferentes métodos, de modo que os revisores possam sintetizar os resultados sem comprometer a conexão epistemológica da pesquisa empírica nela contida. Para realizar esse processo de forma lógica, a revisão abrangente exige que o revisor conduza uma análise sistemática e rigorosa e uma síntese dos dados originais (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2016).

O método de pesquisa aplicado foi o considerado mais adequado à visão de pessoas e grupos, perfeitamente adaptado às características destinadas a responder a questões de personalidade e particularidade, pois é uma característica das ciências sociais que não pode ser quantificada. Portanto, esse método atua no universo de razões, crenças, significados, atitudes, ideais e valores que produzem respostas importantes, explicativas e profundas, que têm a capacidade de gerar novos relatos não adequados para dados quantitativos. (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2016).

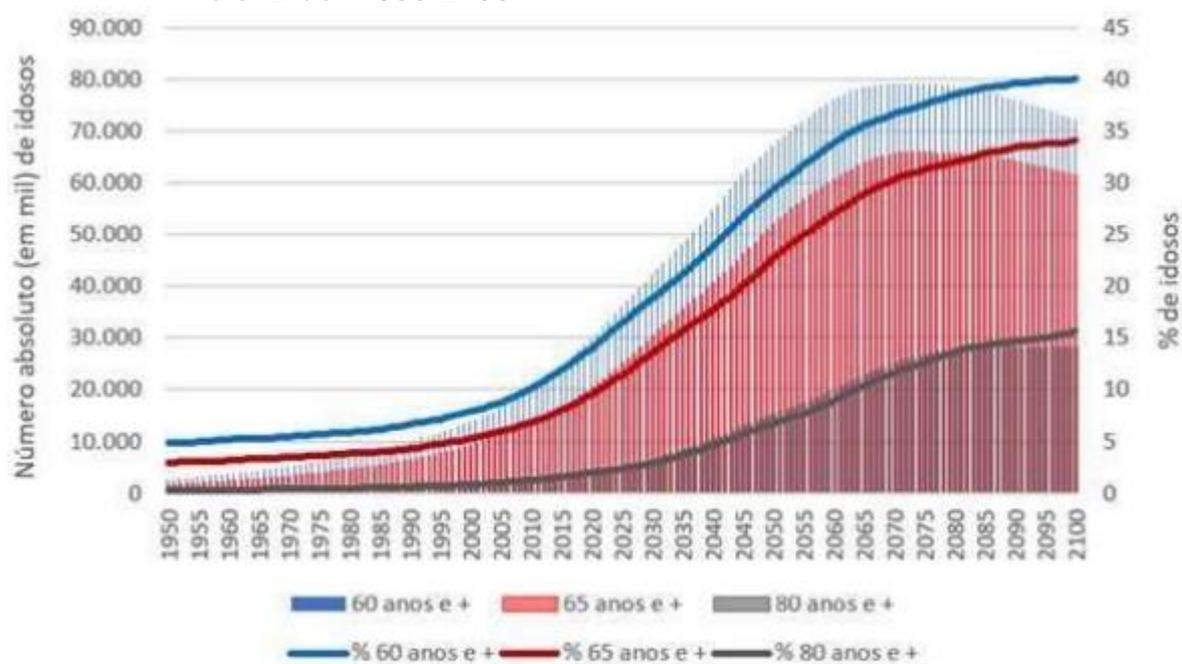
A coleta de dados foi realizada mediante busca eletrônica, como fonte de referência em livros, artigos e publicações eletrônicas nas seguintes bases de dados: Scielo, Pubmed, Medline e Bireme. Os descritores que serão utilizados: Osteoporose; treinamento resistido, treinamento de força, musculação, idosos e densidade mineral óssea. Os critérios de inclusão serão artigos completos em língua portuguesa, disponíveis eletronicamente e que obedeçam à temática supracitada. Referente aos critérios de exclusão estão: relatos de experiência, estudos de revisão, livros e pesquisas duplicadas, monografias e dissertações.

6 REVISÃO

6.1 ENVELHECIMENTO

O envelhecimento tem despertado interesse de várias áreas do conhecimento, pois a perspectiva de vida da população mundial aumentou muito nas últimas décadas. Assim, esta população passa a necessitar de políticas públicas voltadas a atender suas necessidades. Nesse sentido, cada vez mais se exige conhecimento e aprofundamento dos profissionais envolvidos. Um dos aspectos fundamentais para que o idoso tenha melhorias em sua saúde é a inclusão na sua rotina da prática da atividade física regular e bem orientada (SHEPHARD, 2003).

Gráfico 1 – População absoluta e relativa de idosos de 60 anos e mais e 80 anos e mais Brasil 1950-2100



Fonte: World Population Prospectse (2019).

O envelhecimento, na visão da biologia, compreende os processos de transformação do organismo que ocorrem após a maturação sexual e que implicam a diminuição gradual da probabilidade de sobrevivência. Esses processos são de natureza interacional, iniciam-se em diferentes épocas e ritmos e apresentam resultados diversos para as diferentes partes e funções do organismo (NERI, 2001).

Os fatores genéticos atuam no processo de envelhecimento, pois se acredita

que cada espécie de ser vivo tenha uma duração máxima de vida que seria por ele determinada, porém a confirmação deste fato torna-se difícil, uma vez que o processo de envelhecimento se dá pela associação de vários motivos além do fator genético. Em geral, as mulheres vivem mais do que os homens, apresentando uma expectativa média ao nascer de cinco a sete anos a mais. Fato este que se deve à proteção da mulher por hormônios, em especial o estrógeno, e a tendência do homem de adotar procedimentos de maior risco para a saúde e para sua sobrevivência (CARVALHO FILHO, 2000; LUSTRI; MORELI, 2004).

O envelhecimento bem-sucedido é influenciado pelas oportunidades educacionais e sociais, pela saúde física e mental e pelo estilo de vida, variáveis que exercem papel importante na determinação e no ritmo do envelhecimento. As capacidades intelectuais básicas podem manter-se desde que as condições biológicas e intelectuais permaneçam. As especialidades cognitivas do domínio profissional, da vida diária e da sabedoria em relação às questões existenciais crescem. A personalidade conserva sua estrutura e seus mecanismos de auto regulação na velhice são mantidos desde que a integridade do organismo e a interação social estejam presentes. Um envelhecimento saudável do ponto de vista biológico, psicológico e social inclui as experiências e as influências histórico-sociais ocorridas ao longo da vida (NERI, 2001).

Com o envelhecimento, além de todas as transformações que ocorrem ao longo do processo, o tempo gasto com atividades físicas também vai sendo reduzido, o que pode causar dores e desconforto físico, redução da mobilidade e, até mesmo, a dependência física, influenciando negativamente na qualidade de vida e tirando muitas vezes das pessoas idosas o que lhes restou de autonomia e independência (MATSUDO *et al.*, 2000).

Define-se como idoso todo indivíduo com idade igual ou superior a 65 anos para países em desenvolvimento ou 65 anos, no caso de nações desenvolvidas (OMS, 2015). As condições de saúde da população idosa podem ser compreendidas por indicadores específicos do processo saúde/doença, destacando-se o perfil de morbidade, mortalidade e qualidade de vida desta faixa etária.

Especificamente com relação às causas de morbidade no idoso, merecem destaque as doenças e agravos não-transmissíveis (DCNT), pois exigem acompanhamento constante para que possa evitar o aumento da mortalidade nessa população.

Sabe-se que as DCNT podem afetar a funcionalidade dos idosos, dificultando

ou impedindo o desempenho de suas atividades cotidianas de forma independente. Ainda que não sejam fatais, essas condições geralmente tendem a comprometer de forma significativa a qualidade de vida dos mesmos (BRASIL, 2006).

6.2 OSTEOPOROSE

A osteoporose é uma doença metabólica comum cuja principal característica é a redução da densidade óssea devido à falta de osteoblastos. Como resultado, há um desequilíbrio entre a reabsorção óssea e a formação óssea durante a remodelação. O autor diz ainda que qualquer fator que interfira no trabalho dos osteoblastos, ou seja, na integração da matriz orgânica, pode causar osteoporose.

Figura 1- Porosidade óssea



Fonte: <https://clinicaortopedicapaulista.com.br/blog/osteoporose-tem-cura/>

Esta patologia é considerada uma condição de fraqueza óssea completa, que só mostrará seus sintomas se ocorrer uma fratura devido a um pequeno trauma causado por atividades normais. Pessoas com baixa mineralidade óssea correm alto risco de sofrer quase todas as fraturas, pois os efeitos dessa doença atuam no sistema ósseo de maneira sistemática.

A osteoporose tem duas formas diferentes: uma relacionada à perda de estrogênio na menopausa e outra relacionada ao envelhecimento. Este conceito foi desenvolvido por Riggs *et al.* (1982), que propuseram o termo "tipo osteoporose", que se refere à perda óssea trabecular após a menopausa, e "osteoporose tipo II", que representa a perda óssea cortical e trabecular em homens e mulheres, devido à perda de idade.

6.2.1 Diagnóstico

O diagnóstico da osteoporose, assim como outras patologias é realizado através de história clínica, exame físico e exames complementares, como os laboratoriais e de imagem (SOUZA, 2010). A história clínica deve incluir um histórico minucioso na identificação dos fatores de risco, para descobrir qual fator levou ao desenvolvimento da doença, pois a avaliação clínica é de grande importância para excluir as causas secundárias. Como a hereditariedade está relacionada ao metabolismo ósseo, é importante à avaliação na investigação familiar, como também se existe ocorrência de fratura de coluna, especificamente, na extremidade distal do rádio ou quadril, além de observar redução na altura e existência de cifose torácica (CARVALHO, 2006). No exame físico avalia peso corporal, estatura, abdome protuso, cifose dorsal e sinais físicos de patologias associadas à osteoporose (GOMES; MARZO, 2012). Os exames complementares são os laboratoriais e a densitometria óssea, que tem como propósito respectivo avaliar causas secundárias da osteoporose (OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2010). Segundo Vieira (2015), os exames laboratoriais são solicitados para avaliar o metabolismo ósseo e as doenças que levam a perda de massa óssea. Entre os exames mais importante estão o VHS, cálcio, creatinina plasmática, hemograma, fósforo, a dosagem de TSH, fosfatase alcalina, ureia e análise de urina. Nos homens é feita a dosagem de hormônios masculinos (gonatrofinas e testosterona), quando a suspeita de hipogonadismo.

A realização de radiografias convencionais embora não seja um teste para a osteoporose, ajuda na identificação ou a afirmar a existência de fraturas em pessoas com a suspeita de fratura osteoporótica. No entanto, a radiografia é pouco sensível na avaliação de perda óssea, pela inadequação como meio de diagnóstico para osteopenia ou osteoporose sem ocorrência de fraturas, tendo desvantagem em não ser um diagnóstico preciso quanto comparado ao diagnóstico de densitometria óssea (NUNES, 2012).

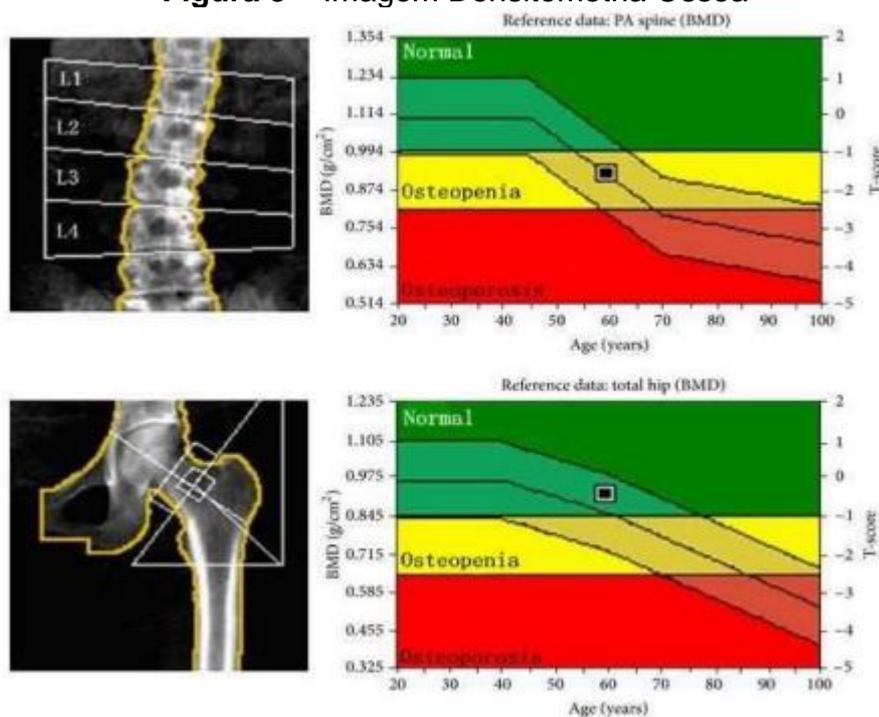
Figura 2 – Aparelho densitometria óssea



Fonte: <https://www.irpp.com.br/exame/composicao-corporal-dexa/>

O exame de densitometria óssea é de grande importância no estudo de indivíduos com osteoporose, facilitando a análise médica classificar o risco de fratura e selecionar a terapia medicamentosa adequada para os pacientes osteoporóticos (ANDRADE; SILVA; AMARAL, 2015). A avaliação é indicada para mulheres com idade superior a 65 anos, mulheres que apresentam escassez de estrogênio com idade inferior a 45 anos, mulher na peri e pós menopausa com um ou dois fatores de risco maiores para osteoporose, indivíduos com ocorrências anteriores de fraturas, homens com idade superior a 70 anos, mulheres com amenorreia prolongada, indivíduos com perda de estatura ou hiper cifose torácica, todos os indivíduos em uso de glicocorticoide por tempo prolongado, também indicado para mulheres de massa corpórea abaixo de $19\text{kg}/\text{m}^2$, pessoas em uso de medicações associadas a perda de massa óssea e monitoramento do tratamento da osteoporose (QUEIROZ; OLIVEIRA; PASSOS, 2011; VIEIRA, 2015).

Figura 3 – Imagem Densitometria Óssea



Fonte: <https://radiologistaonline.com.br/densitometria-ossea/>

O tempo de duração desse exame é de 5 a 10 minutos, de custo razoável e não invasivo (DOURADO, 2012). Os valores da densidade mineral óssea são quantificados, preconizados pela Organização Mundial da Saúde por meio de valores obtidos em T-score e Z-score. O T-score utiliza o desvio padrão encontrado acima e abaixo da média de DMO entre uma população de 20 a 45 anos. O Z-score baseia-se no desvio padrão encontrado acima e abaixo de uma DMO entre uma população que a faixa etária é compatível a do indivíduo. O T-score maior ou igual a -1 DP é de um indivíduo normal, T-score abaixo de -1 DP e acima de -2,5 DP considerado indivíduo com osteopenia, o T-score abaixo de -2,5 DP indivíduo com osteoporose. Já o Z-score se quadra a pacientes infanto-juvenis, mulheres na menacme e homens com idade abaixo de 50 anos (FREITAS, 2017).

Tabela 1 – Valores da densidade mineral

Tabela T-Score	
Pontuação	Definição
maior ou igual que -1 DP	normal
entre -1 a -2,5 DP	osteopenia
menor ou igual que -2,5 DP	osteoporose
menor que -2,5 DP com fratura por fragilidade	osteoporose severa

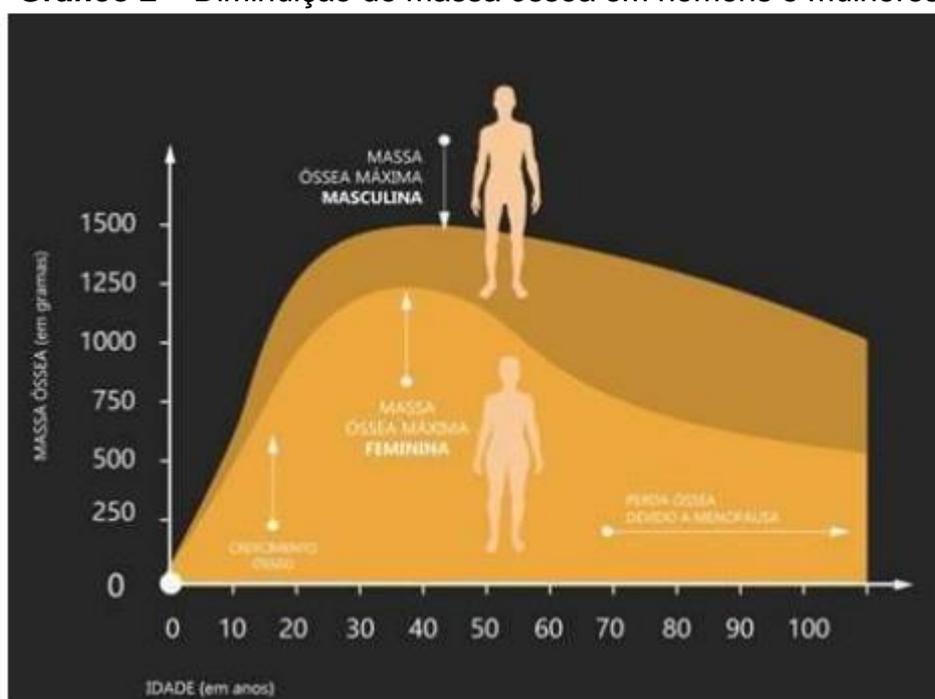
Tabela Z-Score	
Pontuação	Definição
maior ou igual que -2,0 DP	DMO dentro dos limites esperados para a idade
menor que -2,0 DP	DMO abaixo do esperado para a idade

Fonte: <https://star.med.br/densitometria-ossea-o-que-e/>

6.2.2 Prevalência Da Osteoporose

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 1/3 das mulheres brancas com mais de 65 anos têm artrite. Apesar de ser a doença mais comum em mulheres, acomete também os homens, estimam que cerca de 1/5 dos homens brancos acima de 60 anos têm 25% de chance de desenvolver fraturas osteoporóticas (GALI, 2001). Até 2050, a incidência de fraturas de quadril em homens deverá aumentar em 310% e em mulheres em 240% (GULLBERG; JOHNELL; KANIS, 1997).

Gráfico 2 – Diminuição de massa óssea em homens e mulheres



Fonte: <https://www.formularium.com.br/inform/informe-saude/osteoporose-causas-sintomas-e-tratamentos/>

A International Osteoporosis Foundation (IOF) diz que, em todo o mundo, a osteoporose afeta cerca de 200 milhões de mulheres, cerca de uma em cada dez na faixa dos 60 anos, uma em cada cinco na faixa dos 70 anos, duas em cada cinco na faixa dos 80 anos e duas terços dos idosos. 90 anos. Os dados são da International Osteoporosis Foundation (IOF, na sigla em inglês). Na Europa, Estados Unidos e Japão, a entidade mostra que essa doença atinge cerca de 75 milhões de pessoas, entre homens e mulheres. No Brasil, segundo a Abrasso (Associação Brasileira de Avaliação e Osteometabolismo), são cerca de 10 milhões.

De acordo com o documento Consenso: prevenção e tratamento da osteoporose na América Latina - estrutura atual e direções futuras, divulgado no final de 2018 pela AHF (Americas Health Foundation), 33% das mulheres brasileiras acima de 50 anos têm patologia.

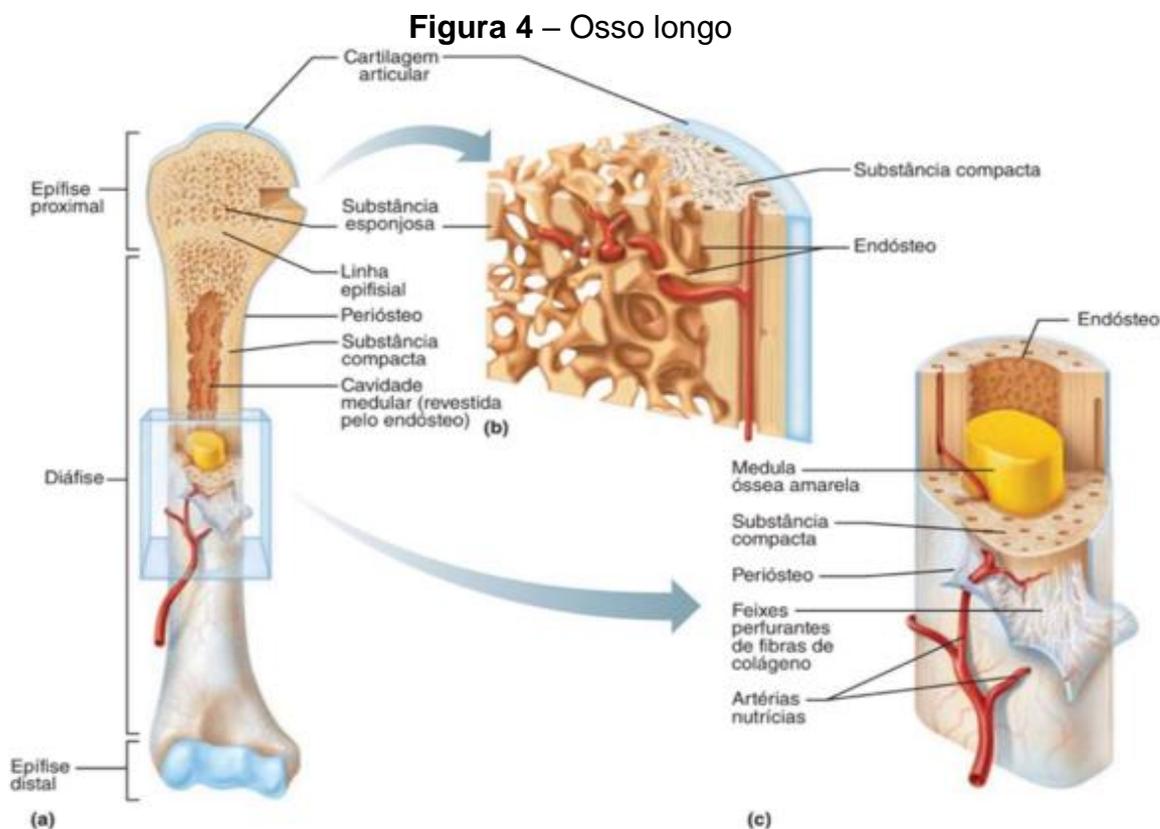
Devido ao elevado número de casos notificados, a osteoporose acarreta custos significativos aos sistemas públicos de saúde. Segundo dados do Ministério da Saúde, em 2004 foram gastos cerca de 28 milhões de reais apenas em fraturas de quadril por osteoporose. No Brasil, ocorrem anualmente um milhão de fraturas, das quais 250.000 são apenas de quadril, causando consequências negativas como perda contínua da qualidade de vida e aumento da morbimortalidade.

Portanto, para melhor compreender a osteoporose e compreender os fatores que a tornam um problema de saúde pública mundial, é necessário conhecer as estruturas que compõem o sistema ósseo e os mecanismos envolvidos no reparo ósseo.

6.2.3 Tecido Ósseo

O osso é um tecido conjuntivo flexível cuja estrutura reflete o equilíbrio entre suas duas funções principais: mobilidade e envolvimento em processos metabólicos relacionados à homeostase mineral. Além disso, o osso é um local de hematopoiese, o que evidencia a complexa interação entre osso e sistema imunológico (WEIN; JONES; GLIMCHER, 2005).

O tecido ósseo tem uma fase biológica igual a 30% do seu peso, e uma fase inorgânica, que representa 60%, sendo o restante água. A primeira fase é composta principalmente (98% em peso) de colágeno tipo I e uma variedade de proteínas não colágenas, das quais 2% são celulares. A fase inorgânica é composta de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10} [\text{PO}_4]_6 [\text{OH}]_2$), um fosfato de cálcio natural (GONG *et al.*, 1964).



a) Ilustração de um osso longo típico com suas principais porções, as epífises e a diáfise. b) Aumento da imagem em a) para ilustrar a membrana do endosteio e a substância esponjosa. c) Ilustra de forma resumida a arquitetura óssea, mostrando o periosteio, medula amarela e endosteio.

Fonte: Imagem retirada de: Anatomia Humana (MARIEB; WILHELM; MALLAT, 2014).

Existem dois tipos de tecido ósseo: o trabecular (também conhecido como osso do canal) e o osso cortical (também conhecido como osso articular ou denso). O osso trabecular é encontrado principalmente no esqueleto axial e as metáfises e epífises são ossos longos. É uma estrutura oca composta por trabéculas envolvendo um tecido conjuntivo preenchido por medula óssea (MORGAN *et al.*, 2010).

O osso cortical, por outro lado, consiste em lâminas concêntricas distribuídas ao longo do canal de Havers, tendo como estrutura principal os osteons. Tanto as metáfises quanto as epífises são ossos longos com uma fina camada de osso cortical circundando a área trabecular, e as diáfises são completamente preenchidas com osso cortical. A diferença entre osso cortical e trabecular pode ser observada com base na porosidade, que no osso cortical difere apenas de 5 a 20% e é causada pelos canais de Havers e, em menor grau, pelos espaços lacunares e canaliculares.

Em contraste, o osso trabecular tem outra escala de porosidade devido ao espaço medular, e o espaço normal entre as trabéculas varia entre 100-500 μm .

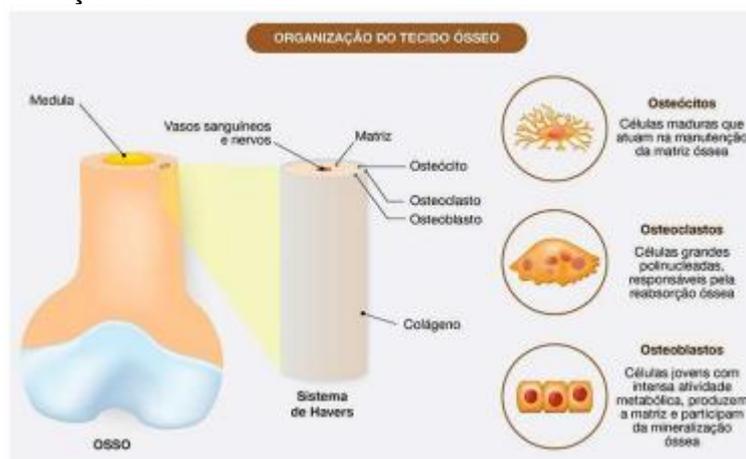
Portanto, a porosidade do osso trabecular pode variar de 40% no grupo principal de pressão do colo do fêmur, até 95% na pelve em idosos (MORGAN *et al.*, 2010).

6.2.4 Osteoblastos, Osteócitos E Osteoclastos

Durante a fase de formação óssea, os osteoblastos são coletados a partir de células-tronco denominadas células-tronco (KASSEM; ABDALLAH; SAEED, 2008). Essas células produzem proteínas da matriz óssea compostas de colágeno tipo I e várias proteínas não-colágenas. Portanto, a matriz proteica, denominada osteóide, cria um modelo para a síntese de minerais e produção de osso maduro (MORGAN *et al.*, 2010).

Outro tipo de célula encontrada no osso é o osteócito. Eles estão mais relacionados à função mecano sensorial do que participando da homeostase do cálcio. Essas células ficam armazenadas na matriz óssea mineralizada e, portanto, são consideradas imóveis (NOBLE, 2008).

Figura 5 – Organização do tecido ósseo e células que compõem e realizam a manutenção do tecido ósseo



Fonte: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/tecido-osseo.htm>

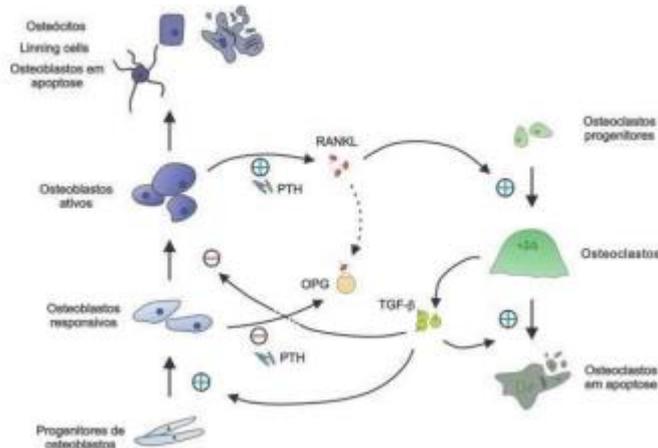
Um estudo de Teti e Zallone (2009) comprovou que os osteócitos são capazes de remover e repor a medula óssea de acordo com as necessidades do sistema corporal. Além disso, os osteócitos são o tipo de célula mais abundante nos ossos de mamíferos, representando 95% de todas as células ósseas (TATE; ADAMSON; BAUER, 2004).

Os osteoclastos desempenham um papel na remodelação óssea e são as únicas células que mostram a capacidade de destruir a matriz óssea extracelular dissolvendo a hidroxiapatita e degradando componentes da matriz biológica. O número desses tipos de células deve ser cuidadosamente controlado para manter a regeneração do corpo e evitar a perda óssea excessiva que leva à perda óssea, uma condição patológica. A inatividade ou ausência pode levar a uma condição chamada osteoporose. Histologicamente, os osteoclastos são encontrados sobre nódulos primitivos "cortados" no osso cortical e na preparação de poços conhecidos como lacunas de Howship na área do osso trabecular remodelado. (MORGAN *et al.*, 2010).

6.2.5 Remodelamento Ósseo

O estudo do osso começou no trabalho de Harold Gelo há 40 anos e torna ainda mais importante a compreensão deste tema, pois este processo é a base para o desenvolvimento do tratamento mais eficaz da osteoporose (FROST, 1969).

Figura 6 – Diagrama do modelo de lemaire

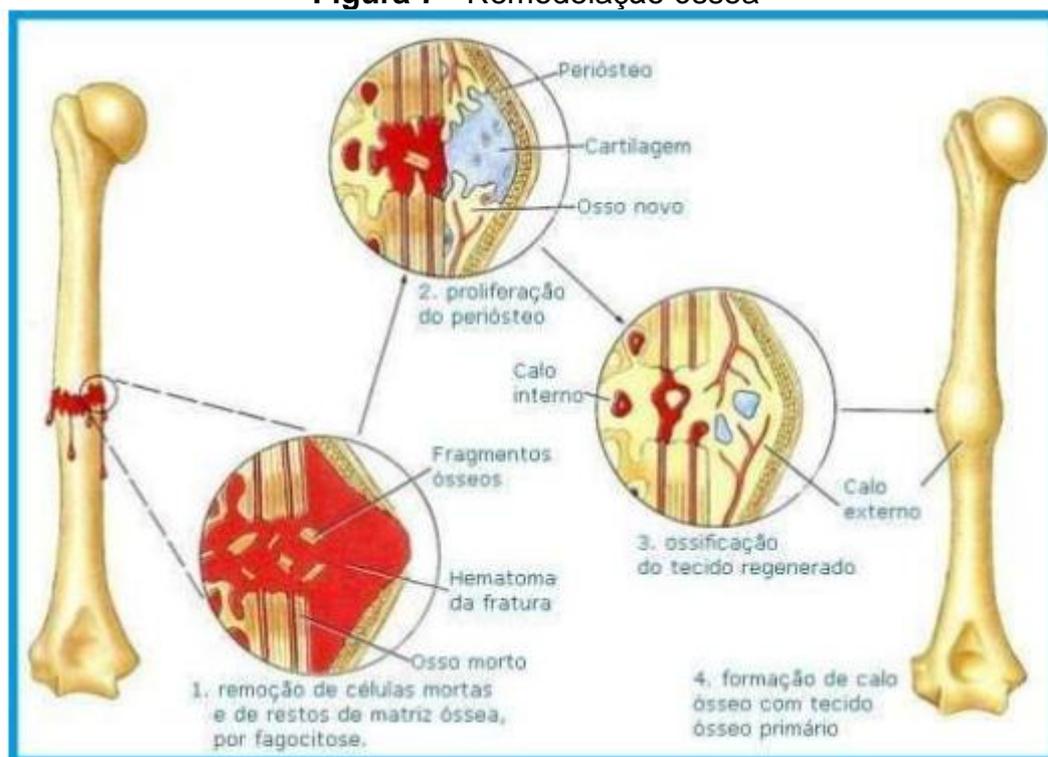


Fonte: Lemaire, V., Tobin, F. L., Greller, L. D., Cho, C. R., & Suva, L. J. (2004). Modeling the interactions between osteoblast and osteoclast activities in bone remodeling. *Journal of theoretical biology*, 229(3), 293-309.

A reabsorção óssea baseia-se na ação de reabsorção (osteoclastos) e formação (osteoblastos) de células com o objetivo de substituir o osso velho por osso novo e assim garantir a integridade da estrutura óssea. Essa sequência é controlada por fatores locais e sistêmicos, e um desvio significativo do equilíbrio entre reabsorção e formação pode significar redução ou ganho ósseo acelerado, levando a um maior risco de fraturas ou síndromes de compressão (ERIKSEN, 2010). Esse processo ocorre em pequenas unidades de células denominadas unidades de regeneração óssea (BRUs), localizadas na área endocortical e trabecular próxima à medula óssea, ou na área intracortical, ou seja, na parede dos canais de Havers (SEEMAN, 2009).

A sequência de eventos no campo da reconstrução, ou seja, em BRU, formação de ativação-reabsorção. Os ossos são cobertos com células ou linhas extras. Em resposta ao estímulo de reabsorção, muitas células se retraem e expõem a cavidade celular; ao mesmo tempo, os osteoclastos diferenciam-se, ativam-se e migram para áreas de regeneração na área indicada. Os osteoclastos substituem o osso antigo e formam a lacuna de Howship, como mencionado anteriormente.

Figura 7 - Remodelação óssea



Fonte: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Histologia/epitelio20.php>

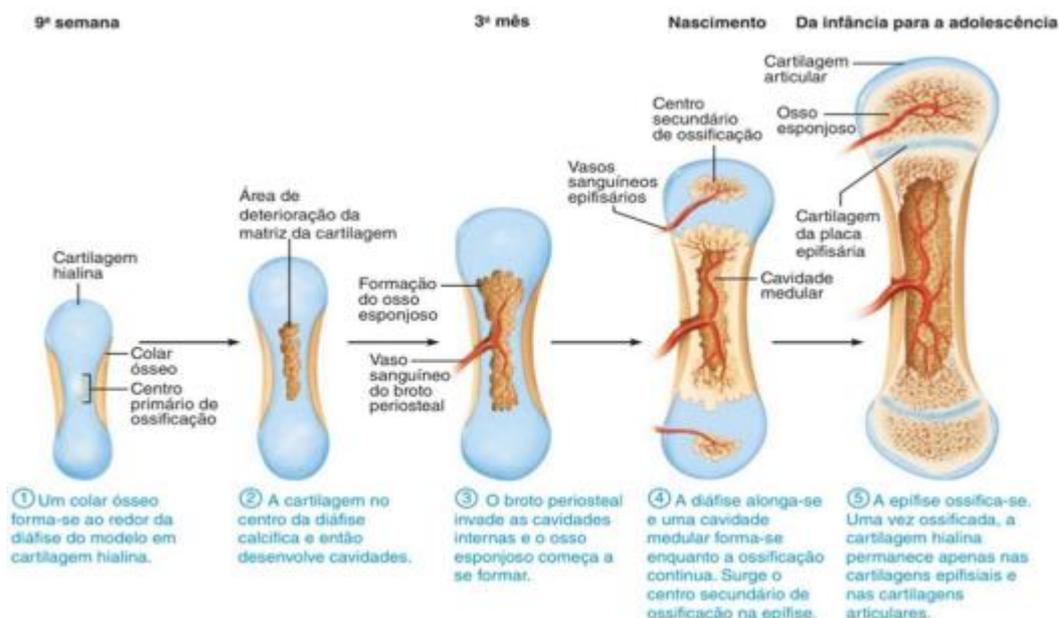
Finalmente, os osteoblastos substituem o tecido regenerativo e sintetizam uma matriz extracelular (osteóide) que, após um período de maturação de cerca de 10 dias, é removida. Ao final de cada ciclo de reparo, o equilíbrio é restaurado e o produto final da reabsorção óssea é a manutenção da integridade óssea. (MORGAN, 2010; SEEMAN, 2009; BOIVIN *et al.*, 2009).

6.2.6 Crescimento Ósseo

Quando se fala em crescimento ósseo, é importante esclarecer outros conceitos como perióstio, endóstio e placa epifisária. A primeira refere-se ao envelope externo do osso, o revestimento que cobre todo o osso, exceto a superfície superior. Sua estrutura consiste em camadas fibrosas e celulares.

O endóstio é o revestimento interno do osso, constituído pela cavidade medular, a trabécula óssea e a superfície interna do osso (SERAKIDES *et al.*, 2006) e a placa epifisária é uma placa de cartilagem hialina encontrada em ossos longos, crescendo em altura. Separa a epífise (extremidade) da diáfise (corpo, parte cilíndrica) dos ossos longos.

Figura 8 - Etapas de formação óssea do esqueleto humano



Etapas de formação Óssea do esqueleto humano a partir da cartilagem, em um osso longo. Inicialmente, forma-se os centros de ossificação e posteriormente ocorre a ossificação das epífises, da infância para a adolescência.

Fonte: Anatomia Humana (MARIEB; WILHELM; MALLAT, 2014).

A partir disso, Serakides *et al.* (2006, p.9) afirma que "os ossos longos crescem a partir das placas epifisárias e das cartilagens articulares". Alguns ossos do crânio crescem a partir de sincondroses, um tipo de placa epifisária que possui uma área comum de crescimento em dois ossos. As vértebras crescem a partir da placa epifisária e do anel fibrocartilaginoso ao longo dos discos intervertebrais. Os ossos do crânio plano crescem em raios. O crescimento específico ocorre no perióstio e endóstio (SERAKIDES *et al.*, 2006).

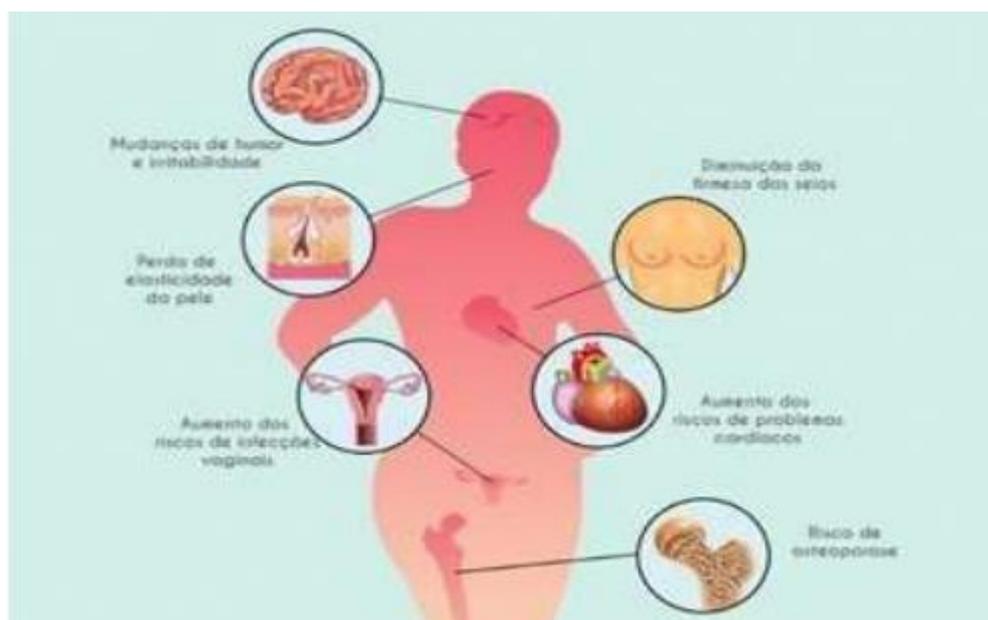
O crescimento ósseo normal depende dos hormônios da tireoide, hormônio do crescimento (GH) e esteroides sexuais. Antes da puberdade, o crescimento ósseo é altamente dependente do GH, mas os esteroides sexuais são importantes para a maturação epifisária e captação de minerais durante a puberdade (BACHRACH, 2001). Com o conhecimento dos conceitos, e como os ossos se formam e se comportam na velhice, é necessário compreender alguns dos fatores que priorizam a doença.

6.3 MENOPAUSA E INFLUÊNCIA HORMONAL

A menopausa é um processo complexo da vida, muitas vezes acompanhado

por efeitos adicionais do envelhecimento nas mulheres (NELSON, 2008). Efeitos na redução da produção de hormônios ovarianos, estrogênio e progesterona, bem como na redução natural de ócitos e folículos ovarianos que ocorrem com o envelhecimento. (SARREL, 2002).

Figura 9 – Consequências da menopausa

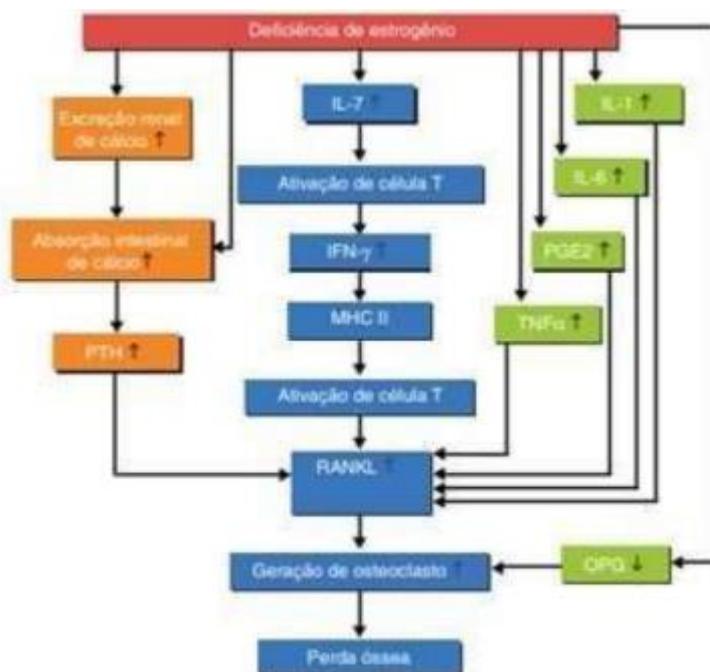


Fonte: <https://sechat.com.br/8-sintomas-da-menopausa-que-cbd-pode-ajudar/>

6.3.1 Estrogênio X Osteoporose

O termo estrogênio engloba uma ampla gama de moléculas esteroidais e não esteroidais que são capazes de induzir o estro (WEITZMANN; PACIFICI, 2006), ou seja, o período fértil em que ocorre a excitação sexual. As funções fisiológicas do estrogênio em mulheres incluem o desenvolvimento de características sexuais secundárias como: regulação da secreção de gonadotrofinas para a ovulação, manutenção da massa óssea, regulação da síntese de lipoproteínas, inibição da atrofia urogenital, regulação da resposta à insulina e retenção mental (NELSON; BULUN, 2001).

Figura 10 – Modelo dos efeitos da deficiência de estrogênio na perda óssea



PGE2: prostaglandina E2; OPG: osteoprotegerina; MHC II: moléculas classe II do complexo principal de histocompatibilidade; RANKL: ligante do receptor ativador do fator nuclear kapabeta; TNFα: fator de necrose tumoral; IFN-γ: interferon; IL: interleucina; PTH: paratormônio.

Fonte: Revista Brasileira de Reumatologia, v. 51, n. 3, 2011

A falta de esteroides sexuais viola a homeostase natural do reparo ósseo (ZALLONE, 2006), levando ao aumento da porosidade óssea e ao risco de fraturas. Em (OCARINO; SERAKIDES 2006), é importante conhecer a deficiência dos hormônios sexuais na gênese da osteoporose após a menopausa, pois, uma vez completa a produção desses hormônios, a massa óssea da mulher diminui rapidamente nos primeiros 10 anos e menos um pouco para os próximos 10 anos.

Portanto, a cada ciclo de reparo, significa que um pequeno osso é formado e os ossos são remontados. Outra forma de reduzir os danos causados pela deficiência de estrogênio pós-parto seria a reposição hormonal. De acordo com Kanis (1994), vários estudos sugeriram que o risco de fraturas de quadril e braço em mulheres na pré e pós-menopausa pode ser reduzido com terapia de reposição hormonal (TRH). Em camundongos em crescimento, a ovariectomia causa uma rápida diminuição na força do colo femoral, assim como em adultos.

6.4 FATORES DE RISCO

Além da deficiência de estrogênio devido à menopausa, existem outros fatores

de risco associados ao desenvolvimento da osteoporose. Segundo Peters e Martinil (2010), fatores como tabagismo, consumo excessivo de álcool, deficiência de vitamina D, transtornos alimentares, predisposição genética e sedentarismo podem contribuir para o processo de regeneração, prejudicando a densidade mineral óssea. Nesse sentido, queremos entender melhor o papel da atividade física no músculo esquelético e como ela se relaciona com o processo de prevenção e tratamento da osteoporose.

6.5 EXERCÍCIO FÍSICO E SUA AÇÃO NO TECIDO ÓSSEO

Um dos principais problemas que afetam a sociedade moderna é a inatividade física, isso está associado à causa (direta ou indireta) da obesidade e doenças graves, como pressão alta, diabetes tipo II, problemas nas articulações e osteoporose. Na ausência de estimulação adequada, os ossos perdem força, não conseguem extrair minerais e, a partir disso, ocorrem as fraturas mais comuns (quadril e vértebras) causadas por esse processo degenerativo (OURIQUES; FERNANDES, 1999).

Os implantes ósseos são parcialmente controlados pelo número de transplantes realizados. Portanto, quanto mais deformação for usada, maior será a eficácia dos osteoblastos. Como resultado, os ossos ficaram mais fortes. A falta de reabsorção óssea os torna fracos. Portanto, a regeneração mecânica é necessária para estimular a resposta óssea local e, assim, proporcionar crescimento e remodelação (CARVALHO *et al.*, 2002).

De acordo com o ACSM (1995), a resposta do osso a cargas mecânicas é mais rápida e precisa em um osso que suporta carga, incluindo reações celulares e teciduais. Krahl *et al.* 1994 por exemplo que o conteúdo mineral do osso diáfise e do úmero proximal de um tenista, em média, 20 a 25% da altura do braço dominante em relação ao braço não jogador do mesmo jogador; enquanto que a diferença entre os braços dominantes/não dominantes de não tenistas não ultrapassa 5% (KRAHL *et al.*, 1994).

O exercício, especialmente aqueles que envolvem suporte de peso, promove o aumento da densidade mineral óssea. A resistência mecânica é dada à ação do exercício sobre os osteoblastos para formar novo osso e se adaptar à carga mecânica através do efeito da mecano-transdução. Com isso, iniciam-se processos bioquímicos que levam a uma resposta celular à medula óssea, que ativará a produção ou reabsorção óssea. (GUSMÃO; BELANGERO, 2009; SCOTT *et al.*, 2008).

6.5.1 Exercício Físico Na Prevenção Da Osteoporose

A prática de exercícios é uma das chaves para prevenir a osteoporose. Segundo McArdle (2003), esse hábito reduz automaticamente o envelhecimento ósseo. Independentemente da idade ou sexo, as pessoas que usam um estilo de vida ativo apresentam maior massa óssea em comparação com os sedentários.

Estudos de Karam, Meyer e Souza (1999) tiveram como objetivo confirmar que mulheres na pós-menopausa que jogam voleibol nos primeiros 2 anos de vida e pelo menos nos últimos 12 meses anteriores ao início do estudo apresentavam maior peso ósseo do que o grupo controle.

Como resultado, a densidade mineral óssea (DMO) foi medida em um grupo de mulheres na pós-menopausa que jogavam voleibol na 2ª década de vida e que no momento do estudo faziam parte de um grupo de atletas veteranas. Um grupo de mulheres com características semelhantes, mas que nunca foram atletas (grupo controle), foi comparado a este grupo. Ambas as equipes tinham 21 mulheres que nunca haviam sido atletas.

Os grupos foram semelhantes em idade, índice de peso corporal, menopausa e alterações hormonais. O resultado foi que a equipe atlética apresentou a maior DMO na coluna lombar e em todas as regiões proximais do fêmur. Na discussão deste artigo, ficou esclarecido que este resultado mostrou que a prática do voleibol contribui para a retenção óssea em mulheres na pós-menopausa e prevenção da osteoporose, incluindo regiões mais acometidas por fraturas.

Na esteira do aumento dramático da DMO em pessoas que praticam um determinado esporte, os autores Cadore, Brentano e Kruehl (2005) realizaram pesquisas com o objetivo de revisar os efeitos de vários esportes e treinamento de força na reabsorção óssea e discutir possíveis relações da DMO com a força muscular e composição corporal.

Um dos resultados deste estudo foi que alguns estudos mostraram que pessoas que praticam esportes com maior ganho de peso, ou com maior uso de força muscular, apresentam maior DMO em comparação com pessoas que não fazem o mesmo nível de exercício. (CADORE; BRENTANO; KRUEL, 2005).

Menkes *et al.* (1993) analisaram os efeitos do treinamento de força na densidade mineral óssea (DMO) e renovação óssea em 18 homens de meia-idade. Os voluntários são divididos em dois grupos: a equipe de treinamento e o grupo de controle (não ativo).

O treinamento foi feito 16 semanas, três vezes por semana. O protocolo de atividade física incluiu flexão, extensão, exercício e abdução do joelho, além de exercícios para os músculos do tronco - uma série de 15 repetições em cada grupo muscular. A repetição inicial foi realizada com aproximadamente 85% da 1-repetição máxima (RM), obtida pelo teste de potência máxima. Gradualmente, a resistência muscular diminuiu para eliminar 15 repetições.

Os resultados mostraram um aumento significativo da força muscular e DMO do pescoço feminino do grupo treinado em relação ao grupo controle. No entanto, não houve aumento significativo na DMO espinhal e DMO corporal total. Portanto, pesquisas mostram que o treinamento de força muscular pode promover a remodelação óssea local, com crescimento ósseo.

Hawkins *et al.* (1999) também demonstraram a relação entre o tamanho da carga e a formação óssea, além do efeito da ação muscular no esqueleto. Neste caso, os autores analisaram seus resultados para treinamento de contração muscular focada e excêntrica na DMO em mulheres jovens.

Os resultados foram avaliados por meio de DEXA, dinamômetro e eletromiografia de superfície no músculo vasto lateral. O programa de treinamento consistiu em três sessões consecutivas por semana durante 18 semanas.

Os voluntários foram orientados a exercitar, em dinamômetro, uma perna focada e a outra, mais brilhante, em movimentos de flexão e alongamento. Uma descoberta importante no estudo foi que o treinamento com contração excêntrica foi mais eficaz no aumento da DMO do que o treinamento com foco focado. O treinamento excêntrico foi associado à maior produção de energia e menor atividade eletromiográfica combinada, do que ao treinamento concentrado, sugerindo que há melhor eficiência com o exercício excêntrico e que a principal contribuição para a formação muscular é o tamanho da carga. Em outras palavras, o treinamento muscular excêntrico é mais osteogênico do que concêntrico, e o tamanho da carga é o principal mecanismo pelo qual a ação muscular influencia a massa óssea. Outra grande preocupação sobre o papel da atividade física na promoção do tecido ósseo é o método e a intensidade do exercício. A pesquisa acima mostrou que o exercício com pesos pode aumentar a densidade mineral óssea (DMO). Embora a perda de peso seja um dos fatores mais importantes que influenciam a formação e ressuscitação do osso esquelético, há evidências de que o exercício sem peso pode beneficiar a osteogênese.

Por exemplo, em humanos, Yung *et al.* (2005) descobriram que nadadores

tinham mais ossos do calcâneo do que controles sedentários. Snyder *et al.* (1992) compararam os efeitos de um programa funcional com o treinamento de natação e observaram que os ratos nadadores exibiam um conteúdo mineral ósseo maior do que os ratos correndo.

Acredita-se que o processamento muscular realizado durante a natação possa produzir efeitos osteogênicos, responsáveis por uma melhor adaptação óssea. No entanto, como há mais evidências para apoiar a eficácia dos programas de perda de peso para prevenir a osteoporose, recomenda-se a combinação de exercícios aeróbicos e treinamento de força. (RENNO *et al.*, 2007).

Segundo Milano (2002), o exercício tem um agente preventivo bem estabelecido e bem recomendado no desenvolvimento da osteoporose, entretanto, são necessárias mais pesquisas para obter um atestado médico preciso quanto aos componentes da carga de treinamento e tipo de exercício.

6.5.2 Exercício Físico No Tratamento Da Osteoporose

Ao planejar o tratamento de uma pessoa osteoporótica, opções não medicamentosas devem ser consideradas e combinadas com a medicina convencional para maximizar seus efeitos e melhorar sua qualidade de vida. Renno *et al.* (2007) realizaram um estudo cujo objetivo foi determinar os efeitos de um programa de exercícios vigorosos na morfometria, resistência óssea e conteúdo mineral no fêmur de ratos osteopênicos.

Neste caso, foram utilizados 40 ratos, divididos em 4 grupos: grupo permanente (SS); grupo osteopênico sedentário (OS); Grupo de treinamento incompleto (ST) e grupo de treinamento osteopênico (OT). O programa de exercícios começou 8 semanas após a ovariectomia e foi realizado 3 vezes por semana durante 8 semanas. Cada sessão consistiu em 4 séries de 10 saltos cada. Após a castração dos animais, as fêmeas são removidas e dissecadas para análise. Os resultados mostraram que os sedimentos osteopênicos apresentaram diminuição da resistência óssea e diminuição da massa óssea, densidade óssea e teor de cálcio. Os ratos osteopênicos utilizados apresentam valores elevados de massa óssea, resistência óssea, densidade óssea e testes de conteúdo mineral, o que comprova o efeito positivo desse processo no metabolismo ósseo.

Os resultados deste estudo mostraram que a força e a duração do programa de exercícios foram bem sucedidas em produzir alterações nas áreas geométricas e na resistência óssea dos fêmures de ratas osteopênicas, contribuindo para a

recuperação da redução óssea após ovariectomia.

Um estudo de Ocarino *et al.* (2009) apresentou o mesmo que o estudo citado acima. Este estudo tem como objetivo verificar o treinamento controlado em esteira rolante antes e após ovariectomia em ratas, por meio de histomorfometria. Trinta e cinco ratas Wistar fêmeas foram utilizadas neste estudo.

Aos dois meses de idade os animais foram divididos aleatoriamente em cinco grupos de animais, quatro ovariectomizados e sham-operados (controle). Três meses antes da ovulação, ambos os grupos realizaram atividades físicas normais e controladas, enquanto os demais grupos permaneceram inativos.

Após os primeiros três meses, quatro grupos foram submetidos à ovariectomia por dois anos como procedimento padrão aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Minas Gerais. Imediatamente após a ovariectomia, os grupos receberam diferentes tratamentos pelos próximos três meses.

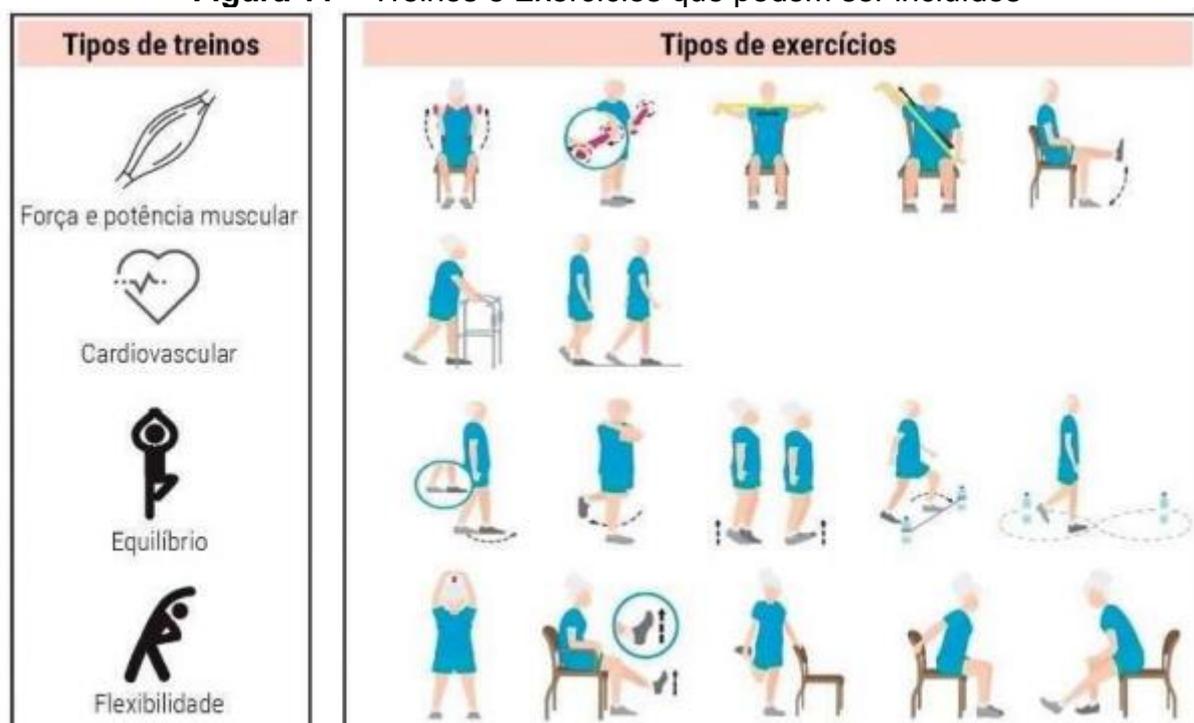
Os cinco grupos foram: controle, sentado antes e depois da cirurgia ovariana, sentado antes e depois da cirurgia, antes e depois da cirurgia e, por fim, antes e depois da cirurgia. O protocolo de atividade física para os ratos foi em esteira rolante a 15 m/min com 0° de inclinação, 30 minutos/dia, cinco dias por semana.

Os resultados mostraram que as ratas do grupo sedentário (antes e após a ovariectomia) apresentaram osteopenia acentuada no tecido ósseo trabecular. Os ratos do grupo sedentário antes e após o exercício não apresentaram diferenças significativas na porcentagem de osso trabecular e espessura cortical, comparados aos ratos que se sentaram antes e depois.

O grupo ativo antes e depois de sentar apresentou aumento no percentual de osso trabecular e aumento da espessura cortical nas vértebras em relação ao sentar antes e após o exercício. Por fim, o grupo que fez atividade física antes e após a ovariectomia não interrompeu a perda óssea causada por ela, mas também aumentou a porcentagem de osso trabecular e a espessura cortical. Isso mostra que o efeito do exercício foi mais benéfico quando o treinamento foi feito antes e depois da ovariectomia.

Ocarino *et al.* (2007) realizaram mais pesquisas sobre o tema do exercício e o tratamento da osteoporose e constataram que o treinamento, além de reverter a osteopenia em ratas ovariectomizadas, teve um efeito indireto no organismo ao aumentar a densidade mineral óssea por meio de um mecanismo específico.

Figura 11 – Treinos e Exercícios que podem ser incluídos



Fonte: <https://portal.secad.artmed.com.br/artigo/treinamento-multicomponente-aplicado-a-fisioterapia-cardiovascular>

6.5.3 A Importância Do Exercício Físico

Evidências científicas indicam claramente que a participação em programas de atividades físicas é uma forma independente para reduzir e/ou prevenir uma série de declínios funcionais associados com o envelhecimento (VOGEL *et al.*, 2009; NELSON *et al.*, 2007; OMS, 2005). A qualidade de vida é influenciada pelo estilo de vida de cada um, e um estilo de vida saudável inclui a atividade física regular, considerada um componente importante. São incluídos ainda bons hábitos alimentares, sono adequado, controle de peso e baixo consumo de álcool e de tabaco (SHARKEY, 2001).

Segundo a (OMS, 2006) na área física, observa-se a redução do risco de mortes prematuras, doenças do coração, acidente vascular cerebral, câncer de cólon e mama e diabetes tipo II; bem como, atua na prevenção ou redução da hipertensão arterial, previne o ganho de peso ponderal (diminuindo o risco de obesidade), auxilia na prevenção ou redução da osteoporose, promove bem-estar, reduz o estresse, a ansiedade e a depressão.

Nelson *et al.* (2007) divulgaram um documento emitindo recomendações sobre os tipos e quantidades de atividade física necessários para melhorar e manter a saúde

dos idosos. As principais variáveis a serem observadas para a prescrição são: modalidade, duração, frequência, intensidade e modo de progressão; além das necessidades físicas, características sociais, psicológicas e físicas do idoso. Torna-se importante enfatizar que o planejamento dos exercícios deve ser individualizado, levando em consideração os resultados prévios das avaliações médica e física.

Teixeira, Batista (2009) realizaram uma meta-análise sobre os principais benefícios e limitações da prescrição de distintos tipos de exercícios físicos para idosos frágeis ou vulneráveis. Os autores concluíram que o treinamento resistido possibilita ganhos importantes em força e também em outros parâmetros, os quais podem ser otimizados de forma mais significativa quando trabalhados através de exercícios físicos específicos, como observado em resultado aos treinamentos multidimensionais.

Apesar de metodologias diversas, os autores entendem e transmitem a importância do exercício físico para a manutenção das habilidades durante o processo de envelhecimento. Com o grande interesse nesse assunto, muitos estudos ainda vão se aprofundar para que haja uma maior conscientização da população, que ainda não se preocupa com a preparação do corpo para um envelhecimento com qualidade de vida preservada.

6.5.4 Benefícios Do Exercício Físico

Hábitos saudáveis evitam possíveis problemas de saúde e ajudam a manter o corpo saudável prolongando e melhorando a expectativa de vida da população. Estes fatores podem ser modificados ao decorrer da medida do tempo em que vão envelhecendo (BRODY, 1999). Vários fatores podem prever um bom envelhecimento entre eles: exercícios físicos regulares, relacionamento social, dependência pessoal com sentimento de controle da própria vida.

Outros fatores também são recomendados como: vida independente, casa, ocupação, afeição e comunicação. Segundo Rowe apud Brody (1999, p.323): “Somente 30% das características do envelhecimento tem bases na genética; o restante 70% não.”

O exercício físico é importante em qualquer idade é essencial, pois ajuda na manutenção da composição corporal e do tônus muscular, poderá impedir ou até mesmo diminuir a taxa metabólica basal e aumentar o requerimento de energia bem

como melhorar a destreza dos movimentos a força muscular, a capacidade aeróbia evitando as quedas, problemas nutricionais e melhorando a qualidade de vida (MARIGUTI; FERRIOLLI, 1998).

As pessoas são responsáveis pelo seu próprio envelhecimento, portanto as consequências dos próprios atos e atitudes, determinam se no futuro terão um envelhecimento saudável ou não. Isto demonstra que todas as pessoas são responsáveis pelo seu próprio envelhecimento e o que é feito temporariamente poderá ter uma consequência no futuro, seja ela boa ou ruim.

De todas as faixas etárias, as pessoas idosas são as que mais se beneficiam com a prática de exercícios físicos. Além de diminuir os riscos de muitas doenças e problemas de saúde, os exercícios físicos também podem diminuir a taxa de gordura corporal e aumentar a força muscular. Idosos com boa aptidão física conseguem desempenhar as atividades básicas da vida diária, não dependendo de outras pessoas.

Os benefícios dos exercícios físicos para pessoas da terceira idade, podem ser tanto físicos, sociais quanto psicológicos. Ao praticar exercícios físicos regularmente os idosos tendem a diminuir seus níveis de triglicerídeos, reduzir sua pressão arterial e a tendência a arritmia, aumentar colesterol HDL, aumentar a sensibilidade das células a insulina, reduzir gordura corporal, aumento de massa muscular, diminuição da perda mineral óssea, entre outros diversos fatores positivos para o praticante.

De acordo com Gusmão e Belangero (2009) os exercícios físicos que causam impacto são os que mais estimulam a osteogênese, ressaltando que através da influência da gravidade, o tecido ósseo sofre maior ou menor deformação de acordo com a intensidade do exercício.

Através dos exercícios de impacto, geramos uma resposta, chamada de efeito piezoelétrico, que é uma resposta biológica, gerada a partir de um estímulo mecânico, que foi identificada primeiramente por Fukada e Yasuda (1957) após observarem produção de carga elétrica negativa em áreas de compressão no osso e de carga elétrica positiva nas áreas de tração.

Esse efeito piezoelétrico, provoca ativação de canais iônicos mecanossensíveis, principalmente os de potássio e de cálcio, induzindo fluxo iônico na célula óssea, resultando em alterações do potencial da membrana celular, podendo ser positivo ou negativo ressaltando que, o que determina a ativação dos canais iônicos é a intensidade e a frequência do estímulo mecânico (SCOTT *et al.*, 2008).

De Kam *et al.* (2009) afirma que o exercício físico é fundamental na melhoria da autonomia funcional dos idosos, além de gerar efeitos positivos e significativos na força muscular e diminuição do risco de osteoporose. Neste caso, o uso da carga mecânica no aumento da DMO atua na estimulação da ação dos osteócitos e não pela reabsorção de cálcio, operando como receptor químico do estresse causado pelo exercício, liberando um fator químico que estimulará a proliferação de osteoblastos no local onde a carga está imprimindo estresse (MENKES *et al.*, 1993; ANDREOLI *et al.*, 2001).

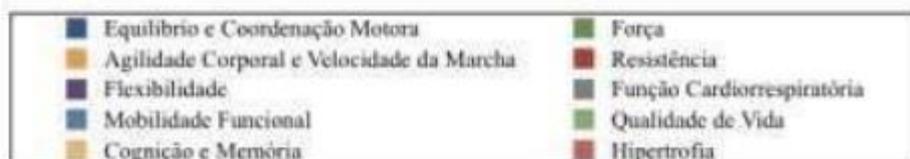
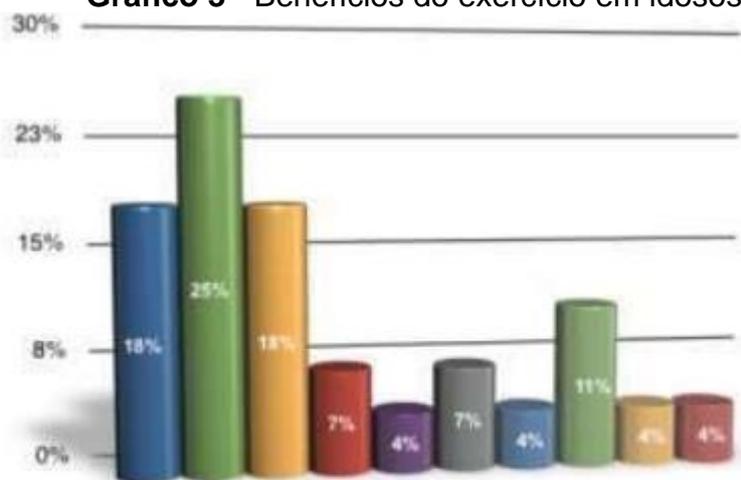
Os efeitos do exercício físico, como estimulador da ação dos osteócitos, foram identificados por Chan *et al.* (2018), que demonstraram os efeitos positivos do desenvolvimento da força muscular na diminuição dos riscos da osteoporose. Entretanto, os autores ressaltam que o período para se obter uma melhora significativa na DMO, através de um protocolo de exercício físico, é de pelo menos 12 semanas.

Segundo Nawrat Szoltyzik *et al.* (2018) evidenciaram que no estudo de Simkin e Ayalon (1996), realizado com 14 mulheres em um período de 5 meses, com programas de treinamento para o fortalecimento dos ossos, resultou em um aumento de 4% o nível de densidade óssea após o quinto mês, enquanto no grupo controle havia diminuição de 2%.

Outro resultado positivo nos efeitos do exercício físico na DMO, foi apresentado no estudo de Detsky *et al.* (1998), onde foram estudados 2 grupos de mulheres pós-climatéricas, um grupo praticou exercício resistido por 22 meses, enquanto o grupo controle, não praticou nenhum tipo de exercício, os resultados foram um aumento de 6,1% no grupo que praticou exercício resistido, enquanto no grupo controle, não houve alteração.

Em virtude dos benefícios proporcionados pelos exercícios físicos, a procura por estas atividades aumentou consideravelmente, não somente pelos idosos, mas também por órgãos públicos que acreditam nos investimentos nesta área. Estes acreditam que isso fará com que os idosos diminuam sua frequência em hospitais, postos de saúde e a ingestão de medicamentos.

Gráfico 3 - Benefícios do exercício em idosos



Fonte: Saúde, Batatais, v. 2, n. 1, p. 91-104, jun. 2014

Tabela 2 – Orientações American college

TREINO	FREQUÊNCIA	INTENSIDADE	TEMPO	ESTÍMULO
AERÓBICO	4 a 5 Dias/Semana	Atividade física moderada (40 a 59% do VO ₂ reserva ou FC reserva). Usar a escala Borg CR-10 nos valores de 3 a 4.	Começar com 20 minutos, progredindo para 30, 45 e 60 minutos	Prolongado, rítmico, atividades usando grandes grupamentos musculares
FORÇA	1 a 2 dias/semana, não consecutivos, progredindo para 2 a 3 dias/semana	Ajustar a resistência para que as últimas 2 repetições sejam difíceis de executar. O treinamento de alta intensidade e alta velocidade pode ser benéfico para aqueles que o toleram.	Começar com 1 série de 8 a 12 repetições, aumentando para 2 séries após 2 semanas, não mais do que 8 a 10 exercícios por sessão de treinamento.	Máquinas e pesos livres.
FLEXIBILIDADE	Maior ou igual a 2 ou 3 dias/semana, sendo que maiores resultados são alcançados com a prática diária	Alongar até o ponto de ligeiro desconforto.	2 a 4 repetições de 10 a 30 segundos em cada exercício. Tempo menor ou igual a 10 minutos por sessão de treinamento.	Estático, dinâmico ou facilitação neuromuscular proprioceptiva. Para FNPO utilizar 3 a 6 segundos de contração seguidos de 10 a 30 segundos de alongamentos assistido.

*Priorizar modelos de treinamento aeróbico que tenham impacto e velocidade associados.

*Exercícios que envolvam movimentos explosivos devem ser evitados, especialmente naqueles que possuem alto risco de fratura. *Em pessoas que apresentam risco de queda, deve-se proporcionar exercícios que favoreçam o equilíbrio. Nesse sentido, deve-se priorizar exercícios que fortaleçam tronco, quadríceps, posteriores de coxa e glúteos.

*Em pessoas acamadas que perderam massa óssea de forma muito acelerada, exercícios bem leves, como ficar de pés ou pequenas caminhadas podem ser adequadas de forma a retardar o processo de osteopenia e osteoporose.

VO₂: absorção de oxigênio pelo organismo medido em ml/kg/min. FC: Frequência Cardíaca

Fonte: American College

6.6 TREINAMENTO RESISTIDO

O treinamento de força está ganhando popularidade entre as pessoas que querem se exercitar. O treinamento de resistência é um dos melhores exercícios para melhorar a forma física. Musculação, treinamento de força, e treinamento de resistência exercem a mesma função e qualificam o exercício físico que exige movimentação dos músculos do corpo contra forças opostas, geralmente causadas

por algum tipo de equipamento.

O treinamento de força, também chamado de exercício anaeróbico, visa melhorar o desempenho do atleta e, por esse motivo, já foi identificado como importante em programas de condicionamento físico. (DUARTE; CIANCIARULLO, 2005)

O treinamento de força é permitido para homens e mulheres de todas as idades, inclusive idosos, desde que acompanhados por um especialista na área. As pessoas que fazem treinamento de resistência acham mais fácil fazer as tarefas diárias.

Os exercícios realizados durante o treinamento resistido são divididos em: multiarticulares e uni articulares. Os exercícios multiarticulares são exercícios que envolvem dois ou mais músculos e são realizados sistematicamente em várias articulações), que proporcionam movimentação de uma grande carga externa. Por outro lado, os exercícios uni articulares são aqueles que incluem contrações musculares que se concentram em uma articulação, por isso esse tipo de exercício é amplamente utilizado para melhorar o processo de hipertrofia muscular, pois é aplicado maior estresse aos músculos (DUARTE; CIANCIARULLO, 2005).

Para que o treinamento resistido seja eficaz, os fundamentos do treinamento básico devem ser seguidos em termos de número de repetições, séries, técnicas de execução e tipo de contração muscular.

Atualmente, a musculação tornou-se a forma de exercício mais popular para crianças, adultos e idosos, treinando cada grupo de acordo com suas necessidades e objetivos. Enquanto a demanda por programas de treinamento com objetivos estéticos ainda é alta, a demanda por programas com objetivos preventivos tem crescido significativamente (DUARTE; CIANCIARULLO, 2005).

O fisiculturismo é um treinamento de resistência caracterizado pelo uso de pesos e máquinas. Com este treinamento, obtém-se resultados como hipertrofia muscular, aumento de força e resistência.

A musculação pode ser feita por qualquer pessoa, desde que acompanhada por um profissional capacitado. O professor responsável pela supervisão mostrará as melhores provas para o aluno, de acordo com suas necessidades e objetivos. Além disso, o treinamento citado acima é um excelente método para quem deseja melhorar sua qualidade de vida.

A carga de treinamento é uma ferramenta utilizada durante a atividade física em sentido amplo, é um estímulo que pode ajustar as mudanças no corpo, e é

influenciada pela frequência (a), densidade (b), volume (c), comprimento (d) e intensidade (e).

a) Frequência: Número de treinos por semana, com mais de um treino por dia.

b) Densidade: Relação entre estímulo e pausa/recuperação. Em um programa de musculação é comum o uso dessa relação, portanto, mudanças no tempo de repetição, número e tempo podem trazer mudanças no crescimento do treinamento.

c) Volume: É expresso na unidade de medida Joule. Corresponde à essência da ação em um determinado momento.

d) Altura: Também pode expressar volume.

e) Intensidade: O esforço exercido durante o exercício. Alguns autores entendem que a intensidade está ligada à quantidade de peso utilizada no treinamento.

O American College of Sports Medicine (ACSM) recomenda que o treinamento de força faça parte de um programa de condicionamento físico para adultos e idosos. Exercícios envolvendo grandes grupos musculares devem ser feitos em séries de 8 a 10 e frequência de 2 a 3 vezes por semana. As repetições devem ser de 8 a 12 para adultos, e adultos com mais fraqueza devem fazer de 10 a 15 repetições, essas repetições irão variar de acordo com as necessidades e limitações de cada aluno.

A prática de exercícios diários com pesos por pessoas de qualquer idade, principalmente as mais avançadas, promove o desenvolvimento das habilidades funcionais e motoras do indivíduo.

Um dos pontos positivos da musculação é que, devido à simples adaptação do exercício, todos podem usufruir desse método, mesmo aqueles com deficiência. O exercício permite preparar o trabalho completamente de acordo com a situação de cada aluno. Do ponto de vista prático, o treinamento resistido contribui para uma melhor preparação física e desempenha um papel muito importante na aptidão física do aluno.

Para otimizar o treinamento, o treinamento é organizado em fases, processo também chamado de periodização. A periodização permite diversas variáveis nos programas de treinamento, como seleção de exercícios, mudanças na sequência e número de séries e repetições realizadas.

Para montar um programa de treinamento resistido eficaz, as variáveis estruturais devem ser consideradas.

Machado (2010, p.13), apud Chagas e Lima (2008) dizem:

Variáveis estruturais são fatores importantes na definição, definição e entrega de um programa de treinamento de força. São eles: ação muscular; forma das partes do corpo; tempo de repetição; amplitude de movimento; rota; movimentação de recursos; manutenção de Equipamento; assistência a jogadores estrangeiros; uma pausa; número de sessões; número de série; a quantidade de exercício; número de iterações; Peso.

Um dos objetivos desse treinamento é que, como nas grandes competições, o atleta alcance o máximo desempenho físico durante o período de treinamento dado. A variação é importante porque evita a rigidez, além disso, o treino ajuda no desenvolvimento do atleta (DUARTE; CIANCIARULLO, 2005).

Um programa de treino regular e muita dificuldade durante o exercício são usados como incentivos para que os resultados sejam sempre bem sucedidos. O treinamento de força é indicado para uma pessoa ganhar peso corporal e aumentar a força, porém, para melhorar o treino e os resultados serem mais visíveis, intensidade, volume, densidade e frequência são variáveis que podem ser alteradas na definição do programa de treinamento. Essa flexibilidade pode ser alterada dependendo da finalidade e necessidade da pessoa. Portanto, para atingir um estado constante, nos programas de treinamento, o período de treinamento e o planejamento das mudanças estão associados a variáveis: número de repetições e séries, períodos de descanso, número de sessões semanais de treinamento e intensidade dos exercícios. Portanto, é muito importante aumentar e alterar as variáveis para que os objetivos sejam alcançáveis (DUARTE; CIANCIARULLO, 2005).

Ao projetar um programa de treinamento, há várias variáveis a serem consideradas. Quando uma pessoa chega à academia e faz exercícios sem o devido conhecimento, uma pessoa que deseja melhorar sua condição física pode se sentir frustrada, além de correr o risco de se lesionar. Para evitar esses eventos, é muito importante a realização de um exame físico para que ocorra o desenvolvimento e o acompanhamento durante o treinamento de força (DUARTE; CIANCIARULLO, 2005).

6.6.1 Treinamento Resistido Para Idosos

O envelhecer faz parte da vida humana, é um processo natural e não patológico, porém, no decorrer do processo ocorrem diversas alterações fisiológicas, o que pode levar o idoso à incapacidade funcional (DUARTE; CIANCIARULLO, 2005). Durante o declive fisiológico, ocorrem modificações no sistema musculoesquelético e

neural; essas alterações se associam ao aumento nas taxas de mortalidade e são indicadores de ocorrência de declínio em função da queda da força muscular (BENTO *et al.*, 2010).

A capacidade funcional diz respeito à autonomia do indivíduo e a sua relação com o meio em que vive, é o equilíbrio entre saúde mental e física, independência, integração social e suporte familiar e é importante, pois quando ocorre uma queda em seu nível, o idoso fica mais propenso a quedas (NOGUEIRA *et al.*, 2010). Além disso, a capacidade funcional é constituída pela flexibilidade, resistência aeróbica, força muscular e agilidade (BENEDETTI *et al.*, 2007).

A força muscular está diretamente ligada à qualidade de vida do idoso. A diminuição dessa trás diversos prejuízos na realização de atividades diárias. O indivíduo passa a ter dificuldades para realizar tarefas que antes eram consideradas fáceis, como tomar banho e se vestir, fazer compras, frequentar as atividades de lazer, entre outras. De acordo com o nível de redução na capacidade funcional, as tarefas elementares como levantar do sofá e cuidados básicos do dia a dia podem implicar em esforço máximo (FRONTERA; BIGARD, 2002; JANSSEN; HEYMSFIELD; ROSS, 2002; SILVA *et al.*, 2006).

A redução na força muscular é consequência do processo de envelhecimento, porém, pode também estar associada à inatividade física e a ausência de estímulos. Logo, as mudanças estruturais e funcionais podem interferir em diversos fatores, como o tempo de movimento e postura do indivíduo. A queda de massa muscular e declínio da força muscular estão interligadas (KENNEY; WILMORE; COSTILL, 2013; MARTIN; CARL; LEHNERTZ, 2008; NAIR, 2005).

É de suma importância o desenvolvimento de um programa de treinamento de força durante o envelhecimento, uma vez que ocorre a redução da força muscular durante o processo e este programa colaborará para retardar essas perdas. Ao aderir ao programa, o profissional responsável por ajudar o idoso irá levar em consideração os objetivos e necessidades do aluno (FLECK; KRAEMER, 2006, p. 324). De acordo com Silva e Farinatti (2007), o aumento da força dos idosos será consequência de um treinamento que visa proveito no estímulo-resposta e faz o uso de sobrecargas.

Para Souza (2003), iniciar um programa de atividades físicas não é uma simples mudança de comportamento, mas deriva de uma série de atos, incluindo o planejamento, adaptação inicial, participação/manutenção e as experiências anteriores dos indivíduos.

De acordo com Nelson e colaboradores (2007), o treinamento deve ser

planejado de maneira individual, uma vez que cada idoso possui necessidades diferentes. Além disso, para que o profissional trabalhe com mais segurança, antes da atividade física devem ser considerados resultados de exames médicos para saber a respeito da saúde do aluno e se ele não possui restrições.

A prescrição de exercício físico deve ser voltada às transformações causadas pelo envelhecimento a fim de reduzir a queda na capacidade funcional. É de suma importância obter conhecimento a respeito dos níveis de incapacidade funcional do aluno, uma vez que os exercícios propostos de acordo com a necessidade do aluno terão maior eficiência. A partir do momento que se obtém conhecimento a respeito da capacidade funcional do idoso, será possível determinar a frequência, duração, intensidade e progressão do exercício, objetivando a delonga nas alterações fisiológicas provocadas pelo envelhecimento e evolução na aptidão física do idoso (TRIBESS, 2016).

O treinamento se baseia em repetições, e é composto por exercícios sucessivos que visam uma melhora no desempenho de um movimento, por esse motivo, é importante o planejamento de treino individual do aluno, visto que cada idoso possui necessidades distintas (BARBANTI; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2004).

Com o passar dos anos, os músculos e massa muscular sofrem um declínio. Fleck e Kraemer (2006) defendem a ideia de que o treinamento individual é o melhor exercício para evitar essa redução. Ainda segundo os autores, o treinamento individual deve ser priorizado, uma vez que cada aluno possui diferentes exigências.

As pessoas buscam cada vez mais qualidade de vida e saúde, devido a essa crescente demanda, o treinamento resistido para idosos tem sido cada vez mais recomendado devido ao fato de o exercício com força colaborar na reabilitação e prevenção de doenças e quedas. Quando realizados com a orientação de um profissional qualificado, o exercício resistido serve como uma motivação para o idoso, além de trazer mais segurança e autonomia na realização de tarefas diárias (BERNARDI *et al.*, 2008). Essa busca pelo treinamento com peso tem sido tanta, que desde o final dos anos 80 os estudiosos passaram a pesquisar ainda mais os benefícios que o treinamento resistido trás para os idosos, tanto nos aspectos fisiológicos, como psicológicos (FRONTERA *et al.*, 1988; FRONTERA *et al.*, 1991; MACALUSO; DE VITO, 2004; SANTARÉM, 1998).

Cassou e colaboradores (2008) investigaram a respeito das barreiras que impedem idosos de diferentes níveis socioeconômicos a praticarem exercícios físicos e chegaram à conclusão de que as barreiras variam de acordo com o nível

socioeconômico. Os idosos de baixo poder aquisitivo encontram obstáculos nas dimensões ambientais e emocionais. Já os com mais condições, encontram dificuldades fatores emocionais, sobrepeso e obesidade.

Reichert et al. e colaboradores (2007), também estudaram a respeito das dificuldades encontradas pelos idosos para praticarem atividade física, entre as principais barreiras estão: a falta de companhia e tempo, falta de dinheiro e sensação de cansaço. Além disso, muitos participantes da pesquisa também relataram ter lesões e medo dessas se agravarem durante o exercício.

Teixeira, Batista (2009), estudaram a respeito dos benefícios do treinamento com pesos para idosos e concluíram que esse tipo de exercício, além de possibilitar o ganho de força, auxilia também na prevenção de tensão arterial, melhora a circulação sanguínea, fortalece o sistema imunológico, diminui o risco de doenças cardíacas e ajuda na prevenção da osteoporose, já que fortalece os ossos e articulações.

Pesquisas feitas por Vital e colaboradores (2011) revelam que o treinamento com peso realmente é eficaz para a força muscular dos idosos. De acordo com a análise de Cavalheri e Souza (2016), idosos que realizam com frequência o treinamento resistido apresentaram uma melhor qualidade de vida e maior nível de aptidão física, conseqüentemente, esses idosos possuem melhor desempenho nas atividades cotidianas.

Neri e Costa deixam explícito que, com o passar dos anos a probabilidade de o indivíduo desenvolver novas doenças se torna maior, porém, envelhecer não significa ser sinônimo de adoecer, principalmente quando a pessoa desenvolve hábitos saudáveis (NERI, 2002; COSTA, 2002).

De acordo com Glaner (2003), os danos da falta de atividade física podem ser ainda mais graves para pessoas da terceira idade, uma vez que o exercício físico auxilia na prevenção de doenças crônico-degenerativas e acidentes cardiovasculares.

Na ausência de atividade física, o indivíduo está propenso a efeitos negativos, como o aparecimento de doenças cardíacas e aumento da taxa de glicose. Além disso, o sedentarismo é um vilão e é considerado um dos principais contribuintes em mortes por doenças crônicas (GUEDES, 1995).

Durante muito tempo, os exercícios mais estudados foram os aeróbicos, pois acreditava-se que apenas estes poderiam trazer benefícios aos idosos, principalmente quando portador de ampla comorbidade. Com os estudos atuais, e o avanço da tecnologia, foram possíveis estudar outros tipos de treinamento para idosos. Existem

hoje vários documentos que demonstram a importância do treinamento com peso para a reabilitação e profilaxia de incapacidade física em pessoas idosas.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006), o estilo de vida adotado pelas pessoas é um dos principais componentes para se ter uma boa saúde, ou seja, os hábitos diários como alimentação, uso de drogas — lícitas e/ou ilícitas — prática de atividade física, entre outras refletem na saúde do indivíduo. A OMS reconhece a prática de atividades físicas como um relevante meio de promoção da saúde e redução dos fatores de risco.

A fim de estudar a relação entre flexibilidade e treinamento resistido, Vale *et al.*, (2004) chamou mulheres idosas e as dividiu em dois grupos intitulados grupo de treinamento de força e grupo de controle. Foi proposto a essas mulheres o treinamento com peso durante dezesseis semanas. Ao término do prazo, o autor chegou à conclusão de que o resultado a respeito da flexibilidade foi muito mais vantajoso nas mulheres do grupo de treinamento com força que no oposto e concluiu, portanto, que além dos outros diversos benefícios, o treinamento resistido também auxilia na flexibilidade dos idosos.

Além dos idosos terem mais disposição e vitalidade, o treinamento resistido colabora com o aumento da massa magra e redução da porcentagem de gordura no corpo. Além disso, as variáveis fisiológicas também são beneficiadas na junção do treinamento associado e treinamento convencional (CRIPA *et al.*, 2009). O treinamento resistido para idosos é uma importante ferramenta para melhorar a aptidão física e qualidade de vida do grupo. A força e potência muscular são importantes para a autonomia do idoso, em poucas semanas de prática do treinamento com força é possível observar aumento no nível desses fatores. Ademais, a flexibilidade e resistência aeróbica também são beneficiadas com o treinamento resistido (DIAS; GURJÃO; MARUCCI, 2006).

7 RESULTADOS

Diante dos estudos foi observado que o processo de envelhecimento é multifatorial e que o treinamento de força, traz aos idosos inúmeros benefícios, entre eles o aumento da força muscular, diminuição da gordura corporal, aumento da massa magra, diminuição nos níveis de doença e colaboração no tratamento da osteoporose. Além do mais, a musculação ainda traz aos idosos uma maior segurança para exercer

suas atividades diárias de maneira autônoma e independente, uma vez que essa colabora no aumento da força muscular, conseqüentemente o risco de quedas são menores. A tabela 3 apresenta quatro artigos de intervenção que demonstram o efeito do treinamento resistido em pessoas com osteoporose.

Quadro 1 – Efeito do treinamento resistido na osteoporose.

AUTORES	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADOS
Bemben e Bemben, 2010	Determinar o efeito da dose do treinamento resistido na espinha lombar, fêmur proximal e DMO total em homens e mulheres idosas (55-74 anos).	45 homens e 79 mulheres. Programa de treinamento 1- alta intensidade (80% 1RM), 2 ias/semana (2HI); 2- baixa intensidade (40% 1RM), 2 dias/semana (2LI); 3- alta intensidade (80% 1RM), 3 dias/semana (3HI); e 4- baixa intensidade (40% 1RM), 3 dias/semana (3LI).	Houve aumento nos valores de DMO na coluna vertebral ($p<0,05$), trocânter ($p=0,05$) e quadril total ($p<0,01$). Porém as análises determinaram que o grupo de treinamento 3LI teve uma diminuição significativa ($p<0,05$) na DMO total do corpo após o treinamento. Além disso, os homens exibiram uma diminuição (0,6%) na DMO total do corpo, enquanto nas mulheres houve aumento (0,5%).
Mosti et al., 2013	Analisar se 12 semanas de agachamento em treinamento de força máxima melhoraria 1RM e níveis de força em mulheres na pós-menopausa com osteoporose/osteopenia e se coincidiria com melhora da DMO, CMO e níveis séricos nos marcadores metabólicos ósseos.	21 pacientes voluntários com osteoporose/osteopenia. Programa de treinamento 12 semanas de agachamento supervisionado. 3 vezes por semana.	Melhoras nos valores de 1RM e níveis de força dinâmica no equipamento de agachamento. Através de medições utilizando o raio-x de dupla energia (DXA), o autor constatou aumento significativo nos valores de CMO na espinha lombar em $2,9\pm 2,8\%$ ($p=0,012$) e pescoço femoral de $4,9\pm 5,6\%$ ($p=0,043$).
Burke et al., 2012	Comparar a eficácia do treinamento de equilíbrio associado com o treinamento de força muscular ou alongamento, relativo ao sem intervenção, no controle postural em mulheres idosas com osteoporose.	50 mulheres de 65 anos de idade, com osteoporose. Programa de treinamento 8 semanas; 60 minutos/dia. 3 grupos: grupo de força ($n = 17$) treino de equilíbrio com de força muscular; grupo de alongamento ($n = 17$) treino de equilíbrio com alongamentos; grupo controle ($n = 16$) sem atividades.	Ao comparar os exercícios de força com os de alongamento, o grupo fortalecimento apresentou significativa melhoria da força isométrica (extensão do joelho) em relação ao grupo de alongamento($p=0,006$), bem como no controle direcional ($p<0,001$), enquanto que o grupo de alongamento não foi superior ao grupo de força em qualquer uma das variáveis de força ou de controle postural.

AUTORES	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADOS
TEIXEIRA et al.,2009	Avaliar o efeito de 18 semanas de um programa de treinamento progressivo de força muscular e propriocepção na força muscular do quadríceps, na prevenção de quedas em mulheres na pós-menopausa com osteoporose.	100 mulheres sedentárias na pós-menopausa com osteoporose, com idade entre 55 a 75 anos. Grupo de intervenção: 50 pacientes submetidos a 18 semanas de treinamento de carga progressiva para o músculo quadríceps (50% a 80% de 1-RM – uma repetição máxima) e treinamento de propriocepção associado a tratamento medicamentoso. Grupo controle: 50 pacientes submetidos apenas ao tratamento medicamentoso para osteoporose.	Na simulação de quedas demonstraram a eficácia do programa de treinamento nos indivíduos participantes do grupo de intervenção, atingindo menor tempo de execução e diminuição na incidência de quedas.

Legenda: RM - repetição máxima; HI - alta intensidade; LI - baixa intensidade; DMO - densidade mineral óssea; CMO - conteúdo mineral ósseo

Foi observado que o exercício resistido tem efeito positivo na osteoporose, trazendo benefícios como melhora na densidade mineral óssea, aumento de força, e redução de quedas impactando diretamente nas atividades diárias do idoso.

A prática de um programa de musculação supervisionada por um profissional melhora as atividades instrumentais e funcionais dos idosos. É importante ressaltar que o programa de treinamento resistido feito para o idoso deve ser acompanhado por um profissional qualificado. O planejamento dos exercícios para os idosos geralmente são elaborados de maneira cuidadosa, com estímulos leves e respeitando sempre os princípios básicos do treinamento resistido.

Diante disso, a tabela 4 apresenta uma proposta de treinamento resistido para prevenção e tratamento coadjuvante da osteoporose, que foi elaborado através dos achados deste estudo.

Tabela 3 - Variáveis do treinamento resistido para osteoporose

Carga (%de1rm)		Séries	Repetições	Exercícios por sessão	Intervalo	Frequência semanal
PSE	→Entre moderada (5-6) e vigorosa (7-8) em uma escala de 0 a 10;	1 A 3	8 A 20	→8 A 10 exercícios envolvendo os principais grupamentos musculares;	→90 a 120 seg entre as séries.	→Pelo menos 2 vezes por semana (com recuperação de 48 horas entre as seções);
%DE1RM	→50 a 80% de 1 RM.					→Progressão até no máximo 5 vezes por semana.

Fonte: Própria

Com relação a carga o profissional de educação física pode utilizar Repetições máximas ou Percepção subjetiva de esforço, iniciando com uma carga entre 5 a 8 (PSE) ou de 50 a 80% (de 1 RM), podendo progredir de 1 até 3 series, com 8 a 20 repetições, e não ultrapassando de 8 a 10 exercícios por sessão de treinamento.

Figura 12 - Percepção Subjetiva de esforço

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo

Fonte: Escala de Borg (1982) modificado por Foster et. al. (2001).

Figura 13 - Pirâmide % de 1RM



Fonte: Adaptado de Baechle e Earle, (2000)

No APÊNICE A, será apresentado o manual com orientações para os profissionais de Educação Física que venham a atuar com pessoas acometidas com osteoporose, para que possam conhecer um pouco mais à respeito desta doença e possibilitando a prescrição de um treinamento físico de forma individualizada e mais segura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse sentido, foi evidenciado que o treinamento resistido pode ser de fundamental importância para indivíduos com osteoporose. Com um planejamento à médio prazo, e acompanhamento nas sessões de trabalho podemos citar alguns benefícios causados pelo exercício físico para indivíduos osteoporóticos: redução da perda de massa óssea; pequeno aumento na deposição de cálcio nos ossos; fortalecimento do sistema locomotor; redução dos problemas relacionados à menopausa nas mulheres; menor risco de fraturas devido a porosidade óssea; aumento da confiança e bem-estar do indivíduo.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Pâmela Nunes; POMATTI, Dalva Maria; FORTES, Vera Lucia Fortunato. Atividades físicas no envelhecimento humano: uma leitura sensível criativa. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v. 4, n. 1, p.18-

27, jan./jun. 2007.

BEMBEN DA, Bemben MG. Efeito dose-resposta de 40 semanas de treinamento resistido em mineral óssea densidade em idosos. **Osteoporose Internacional**, 22(1):179-86, 2010.

BOIVIN, G. *et al.* Influence of remodeling on the mineralization of bone tissue. **Osteoporos. Int.**, v. 20, p. 1023-1026, 2009.

CAMARGO, Edina Maria de; AÑES, Ciro Romelio Rodriguez. **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2020.

CADORE, Eduardo Lusa; BRENTANO, Michel Arias; KRUEL, Luiz Fernando Martins. Efeito da atividade física na densidade mineral óssea e na remodelação do tecido ósseo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, 2005.

CARVALHO, D.C.L. *et al.* Tratamentos não farmacológicos na estimulação da osteogênese. **Revista Saúde Pública**, v. 36, p. 647-654, 2002.

CLARK, P.; CONS-MOLINA, F.; DELEZE, M. The prevalence of radiographic vertebral fractures in Latin American countries: the Latin American Vertebral Osteoporosis Study (LAVOS). **Osteoporosis International**, v. 20, 2009.

ERIKSEN, Erik Fink. Cellular mechanisms of bone remodeling. **Rev. Endocr. Metab. Disord.**, v. 11, p. 219–227, 2010.

FATTORE, Andrea Del; TETI, Anna; RUCCI, Nadia. Osteoclast receptors and signaling. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 473, p. 147-160, 2008.

FRAZÃO, P.; NAVEIRA, M. Prevalência da Osteoporose: uma revisão crítica. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, p. 206-214, 2004.

GONÇALVES, Cidália Domingues. Envelhecimento bem-sucedido, envelhecimento produtivo e envelhecimento ativo: reflexões. **Estudos Interdisciplinares Sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 20. n. 2, p. 645-657, 2015.

GALI, J. C. Osteoporose. **Acta Ortopédica Brasileira**, v. 9, p. 53-62, 2001.

GUSMÃO, Carlos Vinícius Buarque de. BELANGERO, William Dias. Como a célula óssea reconhece o estímulo mecânico. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 44, p. 299-305, 2009.

KANIS, J. A. **WHO Technical Report**. University of Sheffield, UK: 66. 2007.

KASSEM, Moustapha; ABDALLAH, Basem M.; SAEED, Hamid. Osteoblastic cells: Differentiation and trans-differentiation. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 473, p. 183–187, 2008.

LACERDA, Débora Romualdo. **Treinamento físico e obesidade causam alterações sítio-dependentes no esqueleto de ratas obesas com e sem osteoporose**. 2012. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Esporte) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de

Minas Gerais, Belo horizonte, 2012.

LEMAIRE, V., TOBIN, F. L., GRELLER, L. D., CHO, C. R., & Suva, L. J. Modeling the interactions between osteoblast and osteoclast activities in bone remodeling. **Journal of theoretical biology**, 229(3), 293-309, 2004.

MARCUS, Robert.; BOUXSEIN, Mary L. The nature of osteoporosis. In: MARCUS, Robert; FELDMAN, David; NELSON, Dorothy A.; ROSEN, Clifford J. *Fundamentals of Osteoporosis*. 3. ed. USA: Elsevier, 2010. p. 14-36.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MILANO, M.E. Osteoporose e força muscular. **Ciência em Movimento**, v. 7, p. 89-92, 2002.

MACIEL, Marcos Gonçalves. Atividade física e funcionalidade do idoso. **Motriz: Revista de Educação Física**, Rio Claro, v. 16, n. 4, p. 1024-1032, out-dez/2010.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do Exercício: Nutrição, Energia e Desempenho Humano**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

MORGAN, Elise F.; BARNES, George L.; EINHORN, Thomas A. The bone organ system: form and function. In: MARCUS, Robert; FELDMAN, David; NELSON, Dorothy A.; ROSEN, Clifford J. **Fundamentals of Osteoporosis**. 3. ed. USA: Elsevier, 2010. p. 14-36.

MOSTI MP, Kaehler N, Stunes AK, Hoff J, Syversen U. Treinamento de força máxima em mulheres na pós-menopausa com osteoporose ou osteopenia. **J Força Cond Res.**, 27(10):2879-86, 2013.

NELSON, Heidi D. Menopause. **Lancet.**, v. 371, p. 760–70, 2008.

NELSON, Linda R.; BULUN, Serdar E. Estrogen production and action. **J. Am. Acad. Dermatol.**, v. 45, n. 3, p. 116-124, 2001.

NOBLE, Brendon S. The osteocyte lineage. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 473, p. 106-111, 2008.

OCARINO, N.M.; *et al.* Treadmill training before and/or after ovariectomy is more effective in preventing osteopenia in adult female rats. **Science & Sports**, v. 24, p. 52-55, 2009.

OCARINO, Natália de Melo; SERAKIDES, Rogéria. Efeito da atividade física no osso normal e na prevenção e tratamento da osteoporose. **Rev. Bras. Med. Esporte**. v. 12, 2006.

OCARINO, N.M.; *et al.* Physical activity in osteopenia treatment improved the mass of bones directly and indirectly submitted to mechanical impact. **J Musculoskelet Neuronal Interact**, v. 7, p. 84-93, 2007.

PETERS, B.S.E.; MARTINI, L.A. Nutritional aspects of the prevention and treatment of osteoporosis. Aspectos nutricionais na prevenção e no tratamento da osteoporose. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 54, p. 179-185, 2010.

RENNO, Ana Cláudia Muniz; *et al.* Os efeitos de um programa de atividade física de carga progressiva nas propriedades físicas e na força óssea de ratas osteopênicas. **Acta. Ortop. Bras.**, v. 15, p. 276-279, 2007.

SARREL, Philip M. Androgen deficiency: menopause and estrogen-related factors. **Fertility and Sterility**, v. 77, p. 63-67, 2002.

SCOTT, A.; *et al.* Mechanotransduction in Human Bone In Vitro Cellular Physiology that Underpins Bone Changes with Exercise. **Sports Med.**, v. 38, p. 139-160, 2008.

SEEMAN, Ego. Critical Reviews™ **Eukaryotic Gene Expression**, v. 19, p. 219–233, 2009.

SERAKIDES, Rogéria; *et al.* **Patologia Veterinária**. Belo Horizonte: FEPMVZ-Editora, 2006.

SOUZA MT, SILVA MD, CARVALHO R. Integrative review: what is it? How to do it? **Einstein** (São Paulo). 2016.

SOARES, C. B., HOGA, L. A. K., PEDUZZI, M., SANGALETI, C., YONEKURA, T., & SILVA, D. R. A. D. (2014). Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 48(2), 335-345.

SHIMANO, M. **Microestruturas e propriedades mecânicas de ossos cortical e trabecular de ratos, após período de suspensão pela cauda e exercitação**. 2006. 156 f. Tese (Doutorado em Ciências Médias) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Paulo, 2006.

TATE, M.; ADAMSON JR, T.A.; BAUER, T. W. Cells in focus: The osteocyte. **IJBCB**, v. 36, p. 1–8, 2004.

TAVARES, Renata Evangelista; JESUS, Maria Cristina Pinto de; MACHADO, Daniel Rodrigues; BRAGA, Vanessa Augusta Souza; TOCANTINS, Florence Ramijn; MERIGHI, Mirian Aparecida Barbosa. Envelhecimento saudável na perspectiva de idosos: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 889-900, 2017.

TEIXEIRA, L. E. P. P.; SILVA, K.N.G.; IMOTO, A.M.; TEIXEIRA, T. J. P.; Kayo AH, Montenegro-Rodrigues R, Peccin MS, Trevisan VFM. Treinamento de carga progressiva para o músculo quadríceps associado à propriocepção exercícios para prevenção de quedas na pós-menopausa mulheres com osteoporose: um estudo controlado randomizado. **Osteoporose Internacional**. 2010;21(4):589-96, 2010.

TETI, Anna; ZALLONE, Alberta. Do osteocytes contribute to bone mineral homeostasis? Osteocytic osteolysis revisited. **Bone**, v. 44, p. 11-16, 2009.

YUNG, P.; *et al.* Effects of weight bearing and non-weight bearing exercises on bone properties using calcaneal quantitative ultrasound. Br. **J. Sports Med.**, v. 39, p. 47-

51, 2005.

WEIN, M.N.; JONES, D. C.; GLIMCHER, L. H. Turning down the system: Counter regulatory mechanisms in bone and adaptive immunity. **Immunol. Rev.**, v. 208, p. 66– 79, 2005.

WEITZMANN, M.N; PACIFICI, R. Estrogen deficiency and bone loss: an inflammatory tale. **J. Glin. Invest.**, v. 116, p. 186-194, 2006.

ZALLONE, A. Direct and indirect estrogen actions on osteoblasts and osteoclasts. **Ann NY Acad. Sei.**, v. 1068, p. 173-179. 2006.

APÊNDICE A – MANUAL PRÁTICO DO TREINAMENTO RESISTIDO PARA PESSOAS COM OSTEOPOROSE

TREINAMENTO RESISTIDO PARA PESSOAS COM OSTEOPOROSE

OSSO
NORMAL

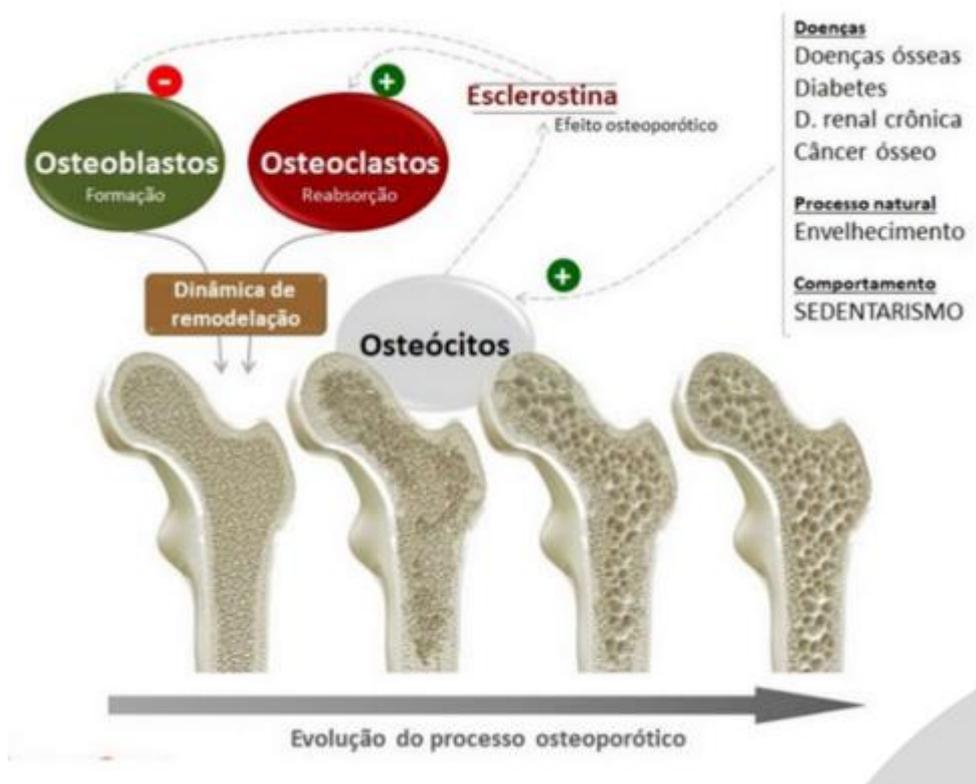
OSSO COM
OSTEOPOROSE



Hevelen Raiane dos Santos Jeronymo

OSTEOPOROSE

- A osteoporose é um distúrbio metabólico e sua principal característica é a redução da densidade mineral óssea devido à falta de osteoblastos. Esta deficiência causa um desequilíbrio entre a reabsorção óssea e a formação óssea durante a remodelação.
- É uma patologia silenciosa, e geralmente é identificada pela ocorrência de fraturas causadas por pequenos traumas causados pelas atividades normais do dia a dia, devido ao enfraquecimento ósseo e está relacionada à perda de hormônios, seja na menopausa (mulheres) ou andropausa (homens), e ao envelhecimento.



FATORES DE RISCO

- História familiar da doença;
- Pessoas de pele branca, baixas e magras;
- Asiáticos;
- Deficiência na produção de hormônios;
- Medicamentos à base de cortisona, heparina e no tratamento da epilepsia;
- Alimentação deficiente em cálcio e vitamina D;
- Baixa exposição à luz solar;
- Imobilização e repouso prolongados;
- Sedentarismo;
- Tabagismo;
- Consumo de álcool;
- Certos tipos de câncer;
- Algumas doenças reumatológicas, endócrinas e hepáticas.

PREVALÊNCIA

- A osteoporose é mais comum em mulheres no período pós-menopausa, mas também atinge homens, em todos os grupos étnicos.
- 25% das mulheres na pós-menopausa tem osteoporose.
- 12% dos homens após os 70 anos possuem esta doença.
- Pessoas asiáticas geneticamente têm menor massa óssea do que pessoas brancas, que possuem massa menor do que os afrodescendentes.

DIAGNÓSTICO

AVALIAÇÃO CLÍNICA

- Deve investigar fatores de risco, como hereditariedade, estilo de vida, uso de medicamentos e assim descobrir qual fator levou ao desenvolvimento da doença, é de grande importância para excluir as causas secundárias.



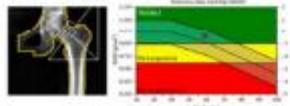
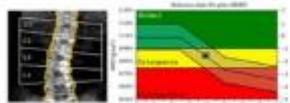
EXAMES FÍSICOS

- Avaliar peso corporal, estatura, abdome protuso, cifose dorsal e sinais físicos de patologias associadas à osteoporose.



EXAMES COMPLEMENTARES

- Exames Laboratoriais que tem como propósito avaliar causas secundárias da osteoporose.
- Exames de imagem, sendo a densitometria o mais indicado para identificar o grau de fragilidade.



TRATAMENTO MEDICAMENTOSO

- Nas duas últimas décadas, desenvolveram-se algumas opções de tratamento farmacológico



- Com relação ao exercício físico os medicamentos podem comprometer o exercício físico momentaneamente, devido a efeitos colaterais que causam dor e desconfortos.

BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE A DOENÇA

- Os exercícios de resistência, além de garantir a melhora da massa óssea, contribuem para o fortalecimento e a adequação postural, sendo extremamente importantes para a redução do risco de quedas e novas fraturas.

PRESCRIÇÃO E ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS DE EXERCICIO FÍSICO

No quadro abaixo temos uma proposta de treinamento resistido para prevenção e tratamento coadjuvante da osteoporose, que foi elaborado através dos achados deste estudo.

CARGA		SÉRIES	REPETIÇÕES	EXERCÍCIO POR SESSÃO	INTERVALOS	FREQUÊNCIA SEMANAL
PSE	* Entre moderada (5 a 6) e vigorosa (7 a 8) em uma escala de 0 a 10	* 1 a 3	* 8 a 20	* 8 a 10 exercícios envolvendo os principais grupamentos musculares.	* 90 a 120 segundos entre as series.	* No mínimo 2 vezes por semana (com recuperação de 48 horas entre as sessões).
% DE 1 RM	* 50 a 80% de 1RM					* Progressão até no máximo 5 vezes por semana.

Com relação a carga o profissional de educação física pode utilizar Repetições máximas ou Percepção subjetiva de esforço, iniciando com uma carga entre 5 a 8 (PSE) ou de 50 a 80% (de 1 RM), podendo progredir de 1 até 3 series, com 8 a 20 repetições, e não ultrapassando de 8 a 10 exercícios por sessão de treinamento.

PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

Classificação	Descritor
0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo

PIRÂMIDE % DE 1RM



CUIDADOS E CONTRA INDICAÇÕES AO EXERCÍCIO FÍSICO

- É importante fazer uma avaliação multiprofissional analisando individualmente o paciente, considerando o tipo de fratura, complexidade e técnica da cirurgia (quando tiver sido realizada), o grau de fragilidade óssea, a condição muscular, a capacidade respiratória e cardíaca, grau de recuperação pós-operatório, características emocionais e presença de dor, para um planejamento correto e seguro da reabilitação do paciente.
- Exercícios como correr, caminhar, dançar e subir escadas, em que o trabalho é feito com o próprio peso do corpo contra a gravidade, têm bom efeito sobre o estímulo à formação de mais ossos. Isso contrasta com as atividades que não sustentam peso, como natação ou ciclismo, em que a água ou a bicicleta “diminuem” o peso exercido pelo corpo.

REFERÊNCIAS

BEMBEN DA, BEMBEN MG. EFEITO DOSE-RESPOSTA DE 40 SEMANAS DE TREINAMENTO RESISTIDO EM MINERAL ÓSSEO DENSIDADE EM IDOSOS. OSTEOPOROSE INTERNACIONAL. 2010;22(1):179-86.

CAMARGO, EDINA MARIA DE; AÑES, CIRO ROMELIO RODRIGUEZ. DIRETRIZES DA OMS PARA ATIVIDADE FÍSICA E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO. GENEBRA: ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020.

MOSTI MP, KAEHLER N, STUNES AK, HOFF J, SYVERSEN U. TREINAMENTO DE FORÇA MÁXIMA EM MULHERES NA PÓS-MENOPAUSA COM OSTEOPOROSE OU OSTEOPENIA. J FORÇA COND RES. 2013;27(10):2879-86.

OCARINO, NATÁLIA DE MELO; SERAKIDES, ROGÉRIA. EFEITO DA ATIVIDADE FÍSICA NO OSSO NORMAL E NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA OSTEOPOROSE. REV. BRAS. MED. ESPORTE. V. 12, 2006.

TEIXEIRA, L. E. P. P.; SILVA, K.N.G.; IMOTO, A.M.; TEIXEIRA, T. J. P.; KAYO AH, MONTENEGRO-RODRIGUES R, PECCIN MS, TREVISAN VFM. TREINAMENTO DE CARGA PROGRESSIVA PARA O MÚSCULO QUADRÍCEPS ASSOCIADO À PROPRIOCEPÇÃO EXERCÍCIOS PARA PREVENÇÃO DE QUEDAS NA PÓS-MENOPAUSA MULHERES COM OSTEOPOROSE: UM ESTUDO CONTROLADO RANDOMIZADO. OSTEOPOROSE INTERNACIONAL. 2010;21(4):589-96.

EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM IDOSOS COM DEPRESSÃO

THE EFFECTS OF PHYSICAL EXERCISE ON ELDERLY PEOPLE WITH DEPRESSION.

Ana Caroline de Souza⁹
Silvana C. de Souza¹⁰
Odair Sales Rodrigues¹¹
Heloisa Aguetoni Cambui¹²

70

RESUMO

Introdução: A depressão é uma doença que acomete de forma significativa a população, em especial as pessoas idosas. Nesse sentido, intervenções que possam prevenir ou melhorar o quadro do indivíduo são essenciais. **Objetivo:** Verificar os benefícios do exercício físico em idosos com depressão. **Métodos:** Foi realizada uma revisão integrativa de literatura em bases de dados como *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO) e Google acadêmico, com os descritores “idosos”, “depressão”, “exercício físico” e “benefícios”, sendo selecionados ao final nove artigos entre os anos de 2003 à 2021. Os critérios de inclusão foram artigos de intervenção relacionado com a temática. Foram excluídos estudos de monografias, dissertações e teses. **Resultados:** O exercício físico promove redução dos sintomas de depressão, além de melhorar a capacidade física e funcional do idoso. Diversos métodos de treinamento são utilizados, cabendo ao profissional de educação física verificar com o idoso a atividade física que o mesmo melhor se adapta. **Considerações finais:** O exercício físico é uma estratégia coadjuvante no tratamento da depressão em idosos, devendo ser uma importante ferramenta de intervenção para os profissionais de educação física que atuam com essa população.

Palavras-chave: idosos; depressão; exercício físico; benefícios.

ABSTRACT

Introduction: Depression is a disease that significantly affects the population, especially the elderly. In this sense, interventions that can prevent or improve the individual's condition are essential. **Objective:** To verify the benefits of physical exercise in elderly people with depression. **Methods:** An integrative literature review was carried out in databases such as Scientific Electronic Library Online (SCIELO) and Google academic, with the descriptors "elderly", "depression", "physical exercise" and "benefits", being selected at the end nine articles between the years 2003 to 2021. The inclusion criteria were intervention articles related to the theme. Studies of monographs, dissertations and theses were excluded. **Results:** Physical exercise promotes a reduction in depression symptoms, in addition to improving the physical and functional capacity of the elderly. Several training methods are used, and it is up to the physical education professional to verify with the elderly the physical activity

⁹ Discente no Centro Universitária Filadélfia - UniFil

¹⁰ Profa. Dra. no Centro Universitária Filadélfia - UniFil

¹¹ Prof. Me. no Centro Universitária Filadélfia - UniFil

¹² Profa. Dra. no Centro Universitária Filadélfia - UniFil

that he best adapts to. **Final considerations:** Physical exercise is a supporting strategy in the treatment of depression in the elderly and should be an important intervention tool for physical education professionals who work with this population.

Keywords: elderly people; depression; physical exercise; benefits.

1 INTRODUÇÃO

A depressão é uma doença mental grave, que compromete consideravelmente a condição de saúde do indivíduo. No Brasil, aproximadamente 15,5% da população apresenta essa doença. Além disso, segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), é observado maior prevalência dessa enfermidade no sexo feminino, quando comparado com o masculino (BRASIL, 2020).

A depressão está relacionada a diversos fatores, como sexo, estado civil, idade, nível de atividades físicas e condições sociais. Vale ressaltar que a perda da capacidade funcional e o declínio da saúde em pessoas idosas apresentam relação direta com o desenvolvimento dessa enfermidade (GONÇALVES; ANDRADE, 2010). Além do que, existem outros aspectos que podem desencadear o surgimento da depressão como: fatores genéticos, o luto e abandono e doenças incapacitantes. A depressão no idoso frequentemente aparece em condições de perda da qualidade de vida relacionada ao isolamento social e ao aparecimento de doenças graves (STELLA *et al.*, 2003).

Os principais sintomas depressivos são tristeza, isolamento social, perda das funções cognitivas, sexuais e laborais, diminuição das relações sociais e de atividades que antes eram prazerosas. Além disso, uma das consequências que a depressão pode propiciar na vida do idoso é a incapacidade física necessitando da ajuda de terceiros para a realização das atividades da vida diária. Além disso, o comprometimento funcional também pode ser um fator de risco para o aparecimento desta enfermidade na população idosa sendo assim, uma via de mão dupla (BRASIL, 2020).

Nesse sentido, intervenções que possam minimizar o declínio funcional e/ou auxiliar na manutenção da capacidade física e redução dos sintomas depressivos são essenciais para melhora da condição de saúde dessa população (NASCIMENTO *et al.*, 2013). Dentre elas, a prática do exercício físico tem sido apontada como uma estratégia essencial para um envelhecimento bem-sucedido auxiliando na manutenção da autonomia e independência do idoso. Além disso, a prática do exercício físico regular promove a liberação de hormônios como endorfina, serotonina

e dopamina que promovem efeitos tranquilizante e sensação de bem-estar, podendo exercer impacto sobre os sintomas depressivos (MINCHELLI *et al.*, 2013). Vale ressaltar que idosos ativos apresentam menor chance de desenvolver depressão em comparação com idosos sedentários (GARCIA *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, diante dos benefícios que o exercício físico pode propiciar tanto em nível físico quanto social e emocional, pode ser uma das possíveis estratégias coadjuvante na prevenção e tratamento da depressão em idosos.

2 JUSTIFICATIVA

A depressão é um transtorno mental que vem aumentando consideravelmente em nosso país. Entre os anos de 2013 à 2019 a prevalência de depressão passou de 7,6% para 10,2%. Além disso, a depressão é considerada umas das principais causas de incapacidade e mortes prematuras (BRITO *et al.*, 2022).

Essa enfermidade gera ônus para o idoso, familiares, sociedade e sistema de saúde, por comprometer a qualidade de vida do idoso e dos familiares além de aumentar os gastos em saúde. Embora seja uma doença de causas genéticas e ambientais, mudanças no estilo de vida pode ser uma alternativa para minimizar e prevenir os sintomas de depressão (BRASIL, 2020).

Diante deste contexto, o exercício físico tem apresentado benefícios no aspecto físico, social e cognitivo de pessoas idosas, podendo ser uma estratégia coadjuvante no tratamento de depressões. Dessa forma, esse estudo visa apresentar aos profissionais de educação física os benefícios do exercício físico em idosos com depressão no intuito de subsidiar o desenvolvimento de intervenções efetivas.

3 OBJETIVO GERAL

Verificar os benefícios do exercício físico em idosos com depressão.

4 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Apresentar os principais métodos de treinamento físico utilizados em idosos com depressão.

- Evidenciar os benefícios adicionais do exercício físico na capacidade física do idoso com depressão

5 METODOLOGIA

Através de uma pesquisa bibliográfica, revisão integrativa da literatura, de uma abordagem metodológica que inclui estudos experimentais e não experimentais, teórica e empírica, além de trazer definição dos conceitos, evidências, revisão de teorias e análise de problemas metodológicos de um tópico particular, do artigo Revisão Integrativa: o que é e como fazer, dos autores SOUZA, SILVA, CARVALHO (2010).

O trabalho de pesquisa foi realizado em seis fases, sendo que inicialmente foi definido o problema de pesquisa, o qual pode ser entendido como uma questão que desperte interesse e curiosidade. No presente trabalho, o problema da pesquisa gira em torno da utilização do exercício físico de forma coadjuvante no tratamento e prevenção da depressão em idosos.

A coleta dos dados aconteceu a partir de agosto de 2022 até outubro de 2022, sendo realizada prioritariamente através de artigos publicados em portais específicos como Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed. Nesta pesquisa foi possível encontrar uma variedade de fontes de informações em saúde voltadas para pesquisas e projetos científicos, selecionando artigos nacionais e internacionais que correspondessem a publicações referentes ao tema abordado.

Para a busca dos artigos foram utilizados os seguintes descritores, de acordo com os Descritores em Ciência da Saúde (DeCs): Idosos, depressão, exercício físico e benefícios.

Após a busca, foram selecionados os artigos que em seu resumo enfatizassem melhor o tema abordado. Desta forma optou-se por aqueles que traziam em sua base de conteúdos completos disponíveis na íntegra e de forma gratuita, sendo descartados os artigos que não contemplavam o tema.

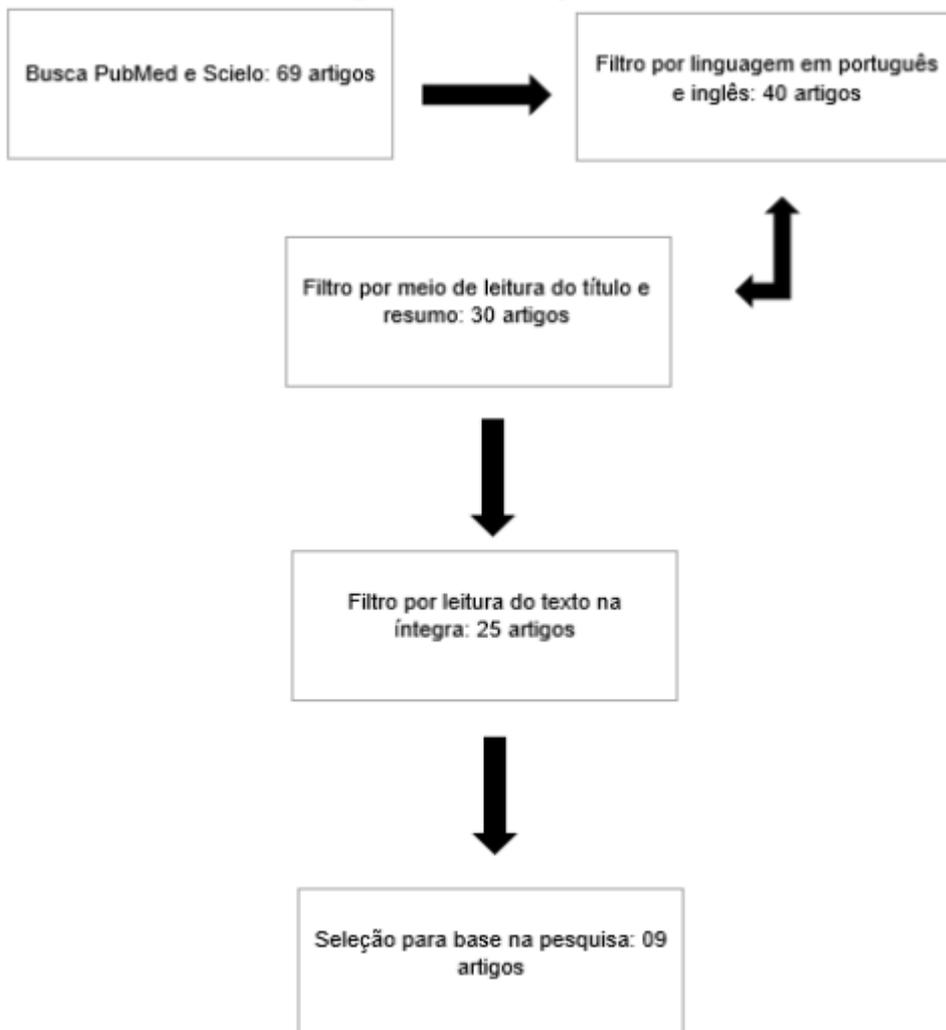
Como critérios de inclusão para os artigos foram estabelecidos: artigos completos disponíveis na íntegra e de forma gratuita, que retratassem a temática definida, parâmetro linguístico de obras em português do Brasil, e recorte temporal principal de 2012 até outubro, sendo aceito alguns com lapso temporal maior que versavam sobre o tema proposto e tinham conteúdos atuais. Excluíram-se da seleção trabalhos que se apresentaram em duplicidade nas diferentes bases de dados, os

que não tinham relação com o tema proposto, não disponíveis na íntegra, publicados fora do período estabelecido, além de teses, dissertações, editoriais, artigos de revisão bibliográfica e relatos de experiências.

Para a seleção das publicações, em primeiro momento foram lidos todos os títulos dos estudos, já excluindo aqueles que não atendiam aos critérios definidos. Na sequência, foram lidas as publicações cujos títulos possuíam algum descritor e/ou palavra que remetesse ao objetivo da revisão integrativa, de modo que em momento posterior dos artigos selecionados os resumos foram analisados.

De início foram encontrados 69 estudos científicos, de modo que após a aplicação dos critérios acima elencados, foram selecionados 09 para o resultado e discussão, apresentados na figura 1:

Figura 1 - Fluxograma



6 REVISÃO DE LITERATURA

6.1 DEPRESSÃO

A depressão é uma doença grave de saúde mundial, que afeta pessoas de diversas idades, de crianças a idosos. Segundo a psiquiatria ela relaciona como um transtorno de humor caracterizado com os seguintes sintomas: tristeza, atraso motor, agitação, ideação suicida, agressividades, sintomas físicos e alterações do apetite, entre outros sintomas (GOMES *et al.*, 2019).

Uma possível justificativa para maior prevalência da doença em mulheres, em homens em pessoas mais velhas pode estar relacionado ao fato dessa população procurar com uma maior frequência os serviços de saúde e, com isso, receber o diagnóstico da doença, além das alterações fisiológicas, referentes ao processo de envelhecimento e fatores comportamentais (CAMARANO, 2002).

Há, também, alguns fatores de risco que podem levar a depressão, por exemplo, os transtornos psiquiátricos correlatos, histórico familiar, ansiedade, traumas psicológicos, dependência de drogas ilícitas, álcool, entre outros. (BRASIL, 2020).

Dentre as causas que a depressão ocasiona, as principais consequências são a perda da autonomia, o agravamento de doenças já presentes, aumento do risco de suicídio, diminuição da qualidade de vida. Assim, a prática regular de atividade física ajuda a melhorar a autoestima do idoso e ajuda no reequilíbrio emocional, fazendo assim com que o estado depressivo possa diminuir e contribuir no auxílio ao idoso enfrentar os desafios que aparecem nas dimensões biopsicossociais do processo de envelhecimento (FREITAS *et al.*, 2007).

Em 2019 o IBGE realizou uma pesquisa e afirmou que idosos são os mais afetados pela depressão, de modo que o transtorno acontece cerca de 13% da população brasileira na faixa entre os 60 e 64 anos de idade, sendo o abandono familiar e o sentimento de inutilidade é um dos principais agentes de depressão nos idosos. (LOURENÇO, 2021).

Neste aspecto o exercício físico se insere, sendo uma ferramenta de grande importância no tratamento da depressão em idosos. Diante deste contexto, intervenções que possam prevenir e tratar essa enfermidade são essenciais com o propósito de melhorar esse quadro. Dentre elas, o exercício físico é uma estratégia coadjuvante, promovendo a redução dos sintomas depressivos, ajudando e

auxiliando para uma melhora da saúde física e mental. (DESLANDES, 2006).

Diante do exposto, se destaca também o estudo acerca do exercício físico e dos seus efeitos em idosos com depressão.

6.2 EXERCÍCIO FÍSICO

A qualidade de vida está relacionada ao bem estar físico, social e emocional, e um dos meios de ser alcançada, pode ser com o exercício físico. De início, é importante entender a diferença entre atividade física e exercício físico.

A atividade física pode ser qualquer movimento, desde andar, subir escadas, varrer a casa, entre outros. Já o exercício físico constitui uma atividade física sistematizada, com ritmo, repetição e tempo de duração definidos. Assim, exerce um foco maior no exercício físico.

O exercício físico frequente traz uma qualidade de vida para essas pessoas, sendo ele de forma direta ou indireta, dependendo também do tipo de exercício a ser realizado e do problema a ser combatido. Um exemplo, seria o Parkinson e Alzheimer, em que o exercício físico teria efeito indireto, pois traria uma ajuda para redução dos efeitos e sintomas dessas doenças, e não na doença propriamente dita. Por outro lado, o exercício físico possui efeito direto em várias outras doenças e pode ser considerado como um preditor de saúde, como doenças cardiovasculares. (ZAGO, 2010).

Dentre os tipos de exercício físico, destacam-se os exercícios de resistência aeróbia, de resistência muscular localizada, de flexibilidade, força e de velocidade, e cada um com sua finalidade específica.

Os exercícios de resistência aeróbia estão relacionados aos movimentos rápidos que forcem o coração e os pulmões a realizarem um maior esforço, fortalecendo o músculo cardíaco, além de outros benefícios como redução da gordura corporal. Já os exercícios de resistência muscular localizada utilizam esforços repetitivos de baixa ou média intensidade, sendo utilizados no dia a dia. Também podem ser com carga pesada, para trabalhar diferentes grupos musculares.

Já os exercícios de flexibilidade indicam os músculos a se esticarem e voltarem ao formato inicial para evitar lesões. Já os de força são estímulos para levar o músculo a sua capacidade máxima para peso ou carga. Por fim, os de velocidade envolvem a capacidade de reação do músculo de modo pontual.

O exercício físico apresenta uma contribuição para beneficiar a saúde da

sociedade em geral, em especial à população idosa, com a diminuição ou minimização da doença ou dos efeitos que ela causa. Alguns estudos apontam os benefícios do exercício físico para com a saúde, apresentando melhoras nos aspectos de hipertensão arterial, osteoporose, diabetes e um aumento significativo na qualidade de vida desses sujeitos. Desta forma, o exercício físico pode e deve ser considerado como uma das principais ferramentas do processo saúde/doença. (ZAGO, 2010).

Os benefícios do exercício físico na manutenção da saúde e funcionalidade do sistema musculoesquelético e articular, clássicos em indivíduos jovens, também podem ser alcançados em idosos. A manutenção da massa muscular, da densidade óssea e o fortalecimento dos músculos e ossos, pode ser conquistada por meio do treinamento resistido, atuando na capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, sustentando ou cedendo a mesma.

6.3 EFEITOS DO EXERCÍCIO FÍSICO EM IDOSOS COM DEPRESSÃO

O processo de envelhecimento é fisiológico, inevitável e se relaciona a declínios funcionais de todos os sistemas do corpo humano, ocasionando a queda no desempenho das capacidades físicas, contribuindo exatamente para a dependência funcional do idoso. Além disso, também causa alterações emocionais, cognitivas e sociais, resultando em doenças que diminuem a qualidade de vida. (SILVA, 2015).

No processo de envelhecimento o corpo passa por diversas alterações. Na velhice, as capacidades podem ser reduzidas gradualmente como na força muscular, resistência aeróbica, flexibilidade, equilíbrio, tempo de reação e movimento, agilidade e a coordenação. (FECHINE; TROMPIERI, 2012).

O sedentarismo, por exemplo, tende a tornar os idosos mais expostos a acidentes, pois com o passar dos anos pode causar dificuldades motoras como déficits de força, equilíbrio e na resistência, fundamentais para as atividades diárias como tomar banho ou caminhar em pisos irregulares.

Todo ser vivo passa pelo processo natural do envelhecimento. Quando se é jovem, o amadurecimento possui um conceito positivo, pois há inúmeras perspectivas na vida, o envelhecer é sinônimo de modificar-se. O envelhecer pode adquirir um sentido negativo quando a vida já tem sua maior parte no passado, a cultura contemporânea tende a excluir e marginalizar os idosos, tratando-o como uma

pessoa inválida. A palavra velhice pode passar, então, a significar degradação (FREITAS; QUEIRO; SOUZA, 2010; MORANDO; SCMITT FERREIRA; MÁRMORA, 2018).

A revisão de literatura elaborada por Catalan-Matamoros, Gomez-Conesa, Stubbs e Vancampfort (2016) afirmou que o exercício físico é seguro e eficiente na redução dos sintomas de depressão em idosos. Com a prática do exercício físico temos muitos benefícios, pode ser considerado como uma intervenção no tratamento multidisciplinar de idosos que sofrem de depressão.

O exercício físico pode auxiliar de forma coadjuvante no tratamento e prevenção da depressão em idosos. O profissional de educação física tem uma responsabilidade na prescrição dos exercícios, que precisam estar adequados às limitações e à progressão, por exemplo, a frequência, intensidade e a duração. Então, o papel do profissional de educação física tem uma grande influência para a prescrição, acompanhamento, motivação e promoção à saúde. (CARVALHO, 2002).

Alguns estudos presentes na literatura utilizaram o exercício físico como intervenção terapêutica na depressão e propõem resultados positivos que podem ser devidos a fatores fisiológicos e psicológicos. Relativamente aos fatores fisiológicos, estudos verificaram as alterações nos níveis de depressão de idosos em três grupos: exercício, medicamento e combinados (exercícios e medicamentos). O grupo de exercícios foi controlado quanto à intensidade e frequência do treinamento. (MORAES *et al.*, 2006).

A redução da depressão ocorreu nesses três grupos, sem diferença considerável entre eles. Após 6 meses, foi elaborado um novo estudo da mesma amostra, sem randomização, concluindo que, quanto maior for o tempo gasto com exercício, podem ser menores os níveis de depressão. Além de que, o grupo exercício apresentou maior recuperação e menor recaída do que os outros vistos. (MORAES, *et al.*, 2006).

Importante ressaltar a relação do exercício físico com a melhora no sistema imunológico com a prática frequente. Quando se pratica o exercício há liberação de hormônios como epinefrina, norepinefrina, somatotrofina, endorfina e cortisol, que atingem receptores específicos situados nos linfócitos e macrófagos, promovendo um aumento na concentração dessas células.

O exercício físico pode reduzir o processo de declínio nas funções orgânicas no envelhecimento, estimular o aumento ou manutenção da força muscular, promovendo melhoras na capacidade aeróbica e no tempo de reação, além de

melhorar o impacto nas habilidades sociais (CHEIK *et al.*, 2003).

Tais hormônios geram efeitos psicológicos, favorecendo redução nos sintomas de depressão, amenizando a formação de memórias relacionadas ao medo e diminuindo as respostas a eventos ameaçadores através de projeções serotoninérgicas que partem do núcleo para o hipocampo. O exercício também é associado com a síntese de dopamina, a qual está ligada com o desempenho motor, a motivação locomotora e a modulação emocional. (MORAES *et al.*, 2006).

Branco *et al.* (2015) observaram os níveis de depressão de idosos antes e após a contribuição deles no Programa Nacional de Marcha e Corrida de Portugal de seis meses, com pausa. Os sintomas depressivos apresentaram uma melhora considerável do pré e pós-teste. Ferreira, Roncada, Tiggemann e Dias (2014) avaliaram os níveis de depressão em idosos praticantes de diversos tipos de exercícios físicos e concluíram que essas práticas reduziram os níveis de depressão. Bhamani, Khan, Karim e Mir (2015) encontraram que quanto maior o tempo gasto nas atividades físicas pelos idosos, menores são os graus de depressão. No estudo de Melo *et al.* (2017) também o tempo de prática constante de dança demonstrou uma ligação negativa e significativa com a depressão.

Para a depressão leve e moderada, o efeito do exercício pode ser semelhante com a medicação antidepressiva e a psicoterapia, já no caso de depressão grave, o exercício parece ser uma terapia complementar aos tratamentos comuns (KNAPEN; VANCAMPFORT; MORIE; MARCHAL, 2015).

Melo *et al.* (2014) realizaram um teste com idosos diagnosticados com Transtorno de Depressão Maior, os quais foram apresentados exercícios aeróbicos, de força e de baixa intensidade. Os grupos de exercícios aeróbicos e de força apresentaram reduções significativas nos sintomas da depressão após três meses deste estudo. Essas alterações podem ser devido aos fatores fisiológicos gerados pelo exercício e fatores psicossociais.

O estudo de Mendes, Carvalho, Silva e Almeida (2017), revisão integrativa da literatura sobre o exercício físico e a depressão em idosos, no período de 2010 a 2016 encontrou que, em grupos de idosos ativos, quando comparados com sedentários, os níveis de depressão foram menores. Os 21 estudos foram classificados em três categorias, conforme o conteúdo dos mesmos: ligação entre atividade física e depressão em idosos, fatores biológicos da atividade física e depressão em indivíduos idosos; atividade física em grupo e a depressão em pessoas idosas. Na relação geral entre atividade física e depressão, as respostas mostraram que os

sujeitos mais ativos fisicamente mostraram menores chances de desenvolverem doenças e comprometerem a qualidade do envelhecimento. Na perspectiva biológica do exercício físico, a depressão tem sido relativa a alterações nos níveis de cortisol e de hidroepiandrosterona em idosos.

Nos estudos revisados, apareceram evidências de que a prática de exercícios físicos frequentemente modula a relação entre os níveis de cortisol e a depressão. A causa para a associação metabólica da depressão em idosos estaria relacionado com a liberação de hormônios como a epinefrina, norepinefrina, somatotrofina, endorfina e cortisol. Analisaram as alterações no fluxo sanguíneo e no metabolismo de alguns segmentos do cérebro correspondentes à atenção, psicomotricidade, capacidade e tomada de decisão e ao aprendizado emocional.

Esses efeitos também podem ter sido atribuídos não apenas pelos benefícios fisiológicos, mas pela realização em grupos, contribuindo para o desenvolver essas habilidades referentes às relações sociais (GODOY, 2002; OWARIA; MIYATAKEB; KATAOKA, 2018; WERNECK; BARA FILHO; RIBEIRO, 2005).

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram selecionados nove artigos científicos para o presente estudos, apresentados no quadro 1.

Encontradas sobre o tema, ressaltando-se os treinamentos realizados para verificação dos resultados da prática do exercício físico por idosos com depressão, variando ainda cada pesquisa no tipo de exercício, intensidade etc.

Quadro 1 - Síntese dos estudos sobre os efeitos do exercício físico no tratamento de depressão em idosos (n=09).

AUTOR/ANO	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADOS
ANTUNES, et al. 2014.	Analisar os efeitos de diversos exercícios físicos em idosos com depressão	168 idosos saudáveis (40 mulheres e 128 homens) Idade: 60 a 75 anos. Divididos sete grupos: G1: Caminhada (n=23) - 3x por semana, 60 minutos. Intensidade: parâmetro LV-1. G2: Cicloergômetro (n=23) – 3x por semana, máximo 60 minutos. Intensidade: parâmetro LV-1. G3: Treinamento resistido 50% de 1RM (n=19) - 3x por semana, 60 minutos. 2x8 repetições, descanso de 1:30 e 3 minutos entre a troca dos exercícios. G4: Treinamento resistido 80% de 1RM (n=20) - similar ao grupo anterior. G5: Controle resistido (n=23) – 1x por semana, similar ao grupo anterior. G6: Lazer (aulas de dança e tarefas manuais) - (n= 20) 2x por semana. G7: Controle sedentário (n=40) – nenhum programa de exercício físico.	Foi observado melhora nos sintomas de depressão nos grupos caminhada e cicloergômetro. Além disso, os idosos submetidos a esses métodos de treinamento tiveram aumento do consumo de oxigênio.
HERNANDEZ, 2019.	Identificar a relação entre o exercício físico regular e a depressão em indivíduos idosos.	160 idosas Idades: 60 a 85 anos. Ativos: 84 idosos Sedentários: 76 idosos Grupos divididos: Dança, natação, musculação, caminhada, ciclismo, pilates, entre outros. Frequência: em média 3x por semana.	Os idosos sedentários apresentaram graus mais elevados de depressão, em comparação aos ativos. Não foi encontrado diferença significativa entre as diferentes modalidades.
NASCIMENTO, et al. 2013.	Verificar os efeitos do exercício físico sobre a capacidade funcional, aptidão física e sintomas depressivos em idosos.	55 idosos Grupo controle (GC): 28 Grupo de treinamento (GT): 27 Período: 16 semanas Duração: 3x por semana, 60 minutos. Exercícios: circuitos abrangendo capacidades funcionais gerais. Intensidade: entre 60 a 80% de sua frequência cardíaca máxima (FCM).	Foi observado melhora significativa na aptidão física dos idosos do grupo treinamento, com relação ao grupo controle. No entanto, não foi observado melhora nos sintomas de depressão.

SOUZA, et al. 2012.	Verificar os benefícios do exercício físico em idosos com depressão.	15 idosas ativas Idade média 65,33 ($\pm 8,37$) Frequência: 3x por semana Treinamento: resistido e aeróbico na academia Instrumento: Escala de Depressão Geriátrica	Os idosos que praticavam exercício físico não apresentaram níveis de depressão severa.
GOUVÊA et al. 2017.	Analisar os efeitos da dança sênior nos critérios motores, cognitivos e qualidade de vida.	20 idosos Idade: entre 60 a 89 anos Período: 16 semanas (totalizando 40 aulas) Intervenção: aulas de dança. Frequência: 3x por semana com duração de 45 minutos.	Nenhuma diferença significativa foi identificada nos indícios de depressão foram encontrados aplicando o inventário de antes e após a intervenção.
MENDÍA, et al. 2021.	Avaliar efeitos de um programa integrado de "Directed Exercise Healthy Walks in External Healing Environments" (ED + PSECE) no bem-estar físico e psicossocial de pacientes com transtorno depressivo.	64 participantes Idade: Grupo intervenção, 66 e grupo controle, 67 anos Divididos em duas sessões de treinamento: Força – 2x por semana, 90 minutos a sessão. Intensidade: 40 a 50% de 1RM, no total de 2x de 12 a 15 repetições. Resistência aeróbica em caminhada indoor, entre 20 a 30 minutos a sessão. Intensidade: moderada, entre 82% a 100% da frequência cardíaca alcançada que atingiu no teste de 6 minutos. Caminhadas saudáveis em espaços de cura ao ar livre: caminhada semanal acompanhada pelas enfermeiras. Duração: 3 minutos.	Teve uma melhora relevante no grupo de intervenção, encontrou que na funcionalidade, na posição corporal e redução nos sintomas da depressão.
MINGHELLI et al. 2013.	Comparar a relação entre os níveis de depressão e ansiedade em idosos ativos e sedentários.	72 idosos Idade: 65 e 96 anos. Período: Duração: 1 hora por dia, 2x por semana Competências físicas: força, flexibilidade, coordenação motora, resistência aeróbica etc. Intensidade: moderada	Foi observado uma prevalência de depressão entre os indivíduos sedentários de 92,1% e entre os indivíduos ativos de 7,9%, além disso as pessoas sedentárias apresentaram 38 vezes maiores chances de desenvolver ansiedade e/ou depressão em comparação aos indivíduos ativos.

MALACH <i>et al.</i> 2015.	Avaliar um programa de exercícios aeróbicos de curta duração, em comparação aos alongamentos leves.	12 voluntários Idade: entre 18 a 80 anos. Duração: 21 dias, 12 sessões Grupo 1: 4x por semana, 30 minutos de esteira (caminhando) Intensidade: moderada (FC entre 60 a 80%) Grupo 2: 4x por semana, 30 minutos exercícios de alongamentos leves Intensidade: baixa	O exercício aeróbico apresentou melhores resultados em comparação aos alongamentos leves. Além disso, foi observado que o treinamento aeróbio promove melhorias quando associado ao tratamento farmacológico.
MURRI <i>et al.</i> 2015.	Analisar as alterações no quadro de sintomas depressivos no tratamento com exercícios.	25 idosos sedentários Idade: 65 a 85 anos. Foram divididos em 3 grupos: Grupo 1: exercícios aeróbicos + Sertralina. Frequência: 3x por semana, 60 minutos. Atividade realizada: ciclismo, mantendo a frequência entre 60% da frequência máxima. Grupos 2: exercícios de força, equilíbrio, coordenação motora + Sertralina Frequência: 3x por semana, 60 minutos, mantendo a frequência máxima para não exceder de 70%. Grupo 3: exercícios não progressivos + Sertralina isoladamente – 2 semanas com dosagem de 50mg.	A combinação do exercício físico de baixa ou alta intensidade com antidepressivos tem maior eficácia quando comprados fármacos sozinhos.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O presente estudo teve por objetivo verificar os benefícios do exercício físico em idosos com depressão. Dos estudos selecionados, apenas um foi realizado com indivíduos adultos e idosos, com pessoas de 18 a 80 anos, embora esse estudo tenha sido focado exclusivamente em pessoas idosas, é observado certa prevalência da depressão em outros indivíduos com demais faixas etárias (MALACH *et al.*, 2015).

No estudo realizado por Antunes *et al.*, (2014), foi observado que o treinamento aeróbico parece ser efetivo para melhorar os sintomas da depressão, além de promover benefícios na aptidão cardiorrespiratória. Já, Hernandez, (2019) não observou diferenças significativas entre as modalidades, no entanto, menores sintomas de depressão foram observados entre os ativos em comparação com os sedentários.

Souza *et al.*, (2012), os idosos que participaram do programa não apresentaram níveis de depressão severa, o convívio desses idosos em grupo pode

ter influência na obtenção dos níveis. Resultados semelhantes foram observados por Garcia *et al.*, (2017) em uma revisão sistemática. Os autores observaram que a adoção de um estilo de vida ativo tem uma relação inversa com os sintomas de depressão.

Embora tais achados sejam evidenciados, é importante destacar que a depressão envolve um tratamento multidisciplinar, o exercício físico é uma estratégia coadjuvante para esses quadros (MENDES *et al.*, 2020). Para reforçar essa afirmação, o estudo realizado por Mendía *et al.* (2021), identificou que a atividade física, quando associada com o medicamento, pode contribuir na redução de sintomas depressivos, além de aumentar autonomia do idoso.

Nascimento, (2013), embora tenha encontrado benefícios na aptidão física de idosos após dezesseis semanas de intervenção de um programa de ginástica, não encontrou melhora nos sintomas da depressão. Resultados semelhantes foram observados no estudo de Gouvêa *et al.* (2017).

Outros resultados positivos do efeito do exercício físico na depressão em idosos foram observados nos estudos Minghelli, (2013), Malach, (2015) e Murri (2015).

Com relação aos métodos de treinamentos, foi observados diferentes capacidades físicas sendo trabalhadas. Apenas um estudo investigou diferença significativa entre os métodos de treinamento (MALACH *et al.*, 2015), sendo sugeridos a elaboração de novos trabalhos com essa abordagem. Nesse sentido, entre as principais limitações desse estudo destaca-se a impossibilidade de comprar métodos de treinamento.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exercício físico em idoso é capaz de minimizar os sintomas da depressão, além de melhorar as capacidades físicas como força, capacidade aeróbica, equilíbrio e coordenação motora, que são essenciais para a manutenção da autonomia e independência da pessoa idosa. Diversas são as modalidades que podem ser implementadas visando obter tais resultados. Nesse sentido, é importante verificar qual exercício físico é mais prazeroso para o idoso com depressão, de forma a garantir a adesão na prática. O tratamento medicamentoso deve ser mantido, pois o exercício físico, assim como outras terapias complementares devem ser coadjuvantes

ao tratamento.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, K. M. et al. O baixo consumo de oxigênio tem reflexos nos escores de depressão em idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, 2014.

BASSE, Adriano, et al. **Os benefícios da atividade física para reduzir à depressão na terceira idade**. 2012. Disponível em: <https://efdeportes.com/efd172/atividade-fisica-para-reduzir-a-depressao.htm>.

BHAMANI, M. A., KHAN, M. M., KARIM, M. S., & MIR, M. U. Depression and its association with functional status and physical activity in the elderly in Karachi, Pakistan. **Asian Journal of Psychiatry**, 14, 46-51, 2015.
DOI:10.1016/j.ajp.2014.12.004

BRANCO, J. C.; JANSEN, K.; TEIXEIRA SOBRINHO, J.; CARRAPATOSO, S.; SPESSATO, B.; CARVALHO, J.; SILVA, R. A. Physical benefits and reduction of depressive symptoms among the elderly: Results from the Portuguese "National Walking Program". **Ciência & saúde coletiva**, v. 20, n. 3, p. 789-795, 2015.
DOI:10.1590/1413-81232015203.09882014

BRASIL. **O que é depressão?**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/depressao-1/depressao#:~:text=De%20acordo%20com%20estudo%20epidemiol%C3%B3gico,associada%20a%20um%20transtorno%20f%C3%ADsico>

BRASIL. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 192 p. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/velhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf

BRITO, V.C.A *et al.* Prevalência de depressão autorreferida no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde 2019 e 2013. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 2022 31(nspe1):e2021384. DOI 10.1590/SS2237-9622202200006.especial

CAMARANO, Ana Amélia. **Envelhecimento da População Brasileira: Uma Contribuição Demográfica**. Rio de Janeiro, 2002. Texto para Discussão. IPEA. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2091/1/TD_858.pdf

CAMPOS, A. C. V. et al. Qualidade de vida de idosos praticantes de atividade física no contexto da estratégia saúde da família. **Texto context enfermagem**, Florianópolis, v. 23, n.4, 2014.

CARVALHO, Ana Paula Lopes - LAFER, Beny - SCHUCH, Felipe Barreto. **Psiquiatria do Estilo de Vida**. São Paulo: Manole, 2021.

CATALAN-MATAMOROS, D., GOMEZ-CONESA, A., STUBBS, B., & VANCAMPFORT, D. (2016). Exercise improves depressive symptoms in older

adults: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. **Psychiatry Research**, v. 244, p. 202-209. DOI: 10.1016/j.psychres.2016.07.028. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27494042/>

CHEIK, N.C.; REIS, I. T.; HEREDIA, R. A. G.; VENTURA, M. L.; TUFIK, S.; ANTUNES, H. K. M.; MELLO, M. T. Efeitos do Exercício Físico e Da Atividade Física na Depressão e Ansiedade em Indivíduos Idosos. **R. bras. Ci. e Mov.** v.11, p. 3, p. 45-52, 2003. Disponível em: <http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/08/-atividade-fisica-depressao-e-ansiedade-em-idosos.pdf>.

DESLANDES, S.F., **Humanização dos cuidados em saúde: conceitos, dilemas e práticas** [online]. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006. 414 p. Criança, mulheres e saúde collection. ISBN 978-85-7541-329-6. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/42086/2/deslandes-9788575413296.pdf>.

FECHINE, B. R. A.; TROMPIERI, N. O processo de envelhecimento: as principais alterações que acontecem com idoso com o passar dos anos. **Revista científica internacional**, Edição 20, volume 1, artigo nº 7, 2012. D.O.I: <http://dx.doi.org/10.6020/1679-9844/2007>

FERREIRA, PCS; et al. Características sociodemográficas e hábitos de vida de idosos com e sem indicativo de depressão. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, [S.l.], v. 15, n. 1, 2013. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/>

FREITAS, M. C. de, QUEIROZ, T. A., & SOUSA, J. A. V. O significado da velhice e da experiência de envelhecer para os idosos. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, 44(2), 407-12, 2010. DOI:10.1590/S0080-62342010000200024

FREITAS, CM, SANTIAGO MS, VIANA AT, LEÃO AC, FREIREC. Aspectos motivacionais que influenciam a adesão e manutenção de idosos a programas de exercícios físicos. **R. Bras. de Cineantrop. e Desemp. Hum.**, v. 9, n. 1, p. 92-100, 2007.

GARCIA, L. A. A et al. **Inatividade física e depressão em idosos no Brasil: uma revisão sistemática**. Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social, vol. 5, núm. 1, pp. 66-74, 2017.

GODOY, R. F. Benefícios do exercício físico sobre a área emocional. **Revista Movimento**, 8(2), 7-15, 2002. DOI:10.22456/1982-8918.2639. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/Movimento/article/view/2639>

GONÇALVES, Valdênia Costa. ANDRADE, Kátia Lima. Prevalência de Depressão em Idosos Atendidos em Ambulatório de Geriatria da Região Nordeste do Brasil (São Luís - MA). **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. São Luiz, MA, 2010; 13(2):289-299. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbagg/a/yMkm8wyNbJyHkKrKkj6-Ykcc/?format=pdf&lang=pt>.

GOUVÊA J. A. G., ANTUNES M. D., FLAVIO BORTOLOZZI F., MARQUES A. G., S. M. G. BERTOLINI Impact of Senior Dance on emotional and motor parameters and quality of life of the elderly. **Revista Rene**, Fortaleza-CE, 2017.

GOMES, A., RAMOS, S., FERREIRA, A. R., MONTALVÃO, J., CARVALHO RIBEIRO, I. M. O., LIMA, F. A efetividade do exercício físico no tratamento da depressão. **Revista Portuguesa de Enfermagem de Saúde Mental**, v. 22, p. 58-64, 2019.

HERNANDEZ, José Augusto Evangelho et al. **Exercício físico regular e depressão em idosos**. 2019. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-42812019000300010.

KNAPEN, J., VANCAMPFORT, D., MORIE, Y., & MARCHAL, Y. Exercise therapy improves both mental and physical health in patients with major depression. **Disability and Rehabilitation: An International Multidisciplinary Journal**, 37(16), 1490- 1495, 2015. doi:10.3109/09638288.2014.972579

LIMA, Alisson Padilha et al. Grupo de Convivência para Idosos: O Papel do Profissional de Educação Física e as Motivações para Adesão à Prática de Atividade Física. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 42: e2018, 2020. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1137385>

LIMA, Alisson Padilha de. GIACOMAZZIB, Rodrigo Britto. SCORTEGAGNAB, Helenice de Moura. PORTELLAB, Marilene Rodrigues. Grupo de convivência para idosos: o papel do profissional de educação física e as motivações para adesão à prática de atividade física. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte – RBCE**, Passo Fundo, RS, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbce/a/zxJ6M-3kNrFRFXybTTLRvK9C/?format=pdf&lang=pt>.

LOURENÇO, Tainá. **Pesquisa do IBGE aponta que idosos são os mais afetados pela depressão**. 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/pesquisa-do-ibge-aponta-que-idosos-sao-os-mais-afetados-pela-depressao/>.

MALACH, T. S. et al. Effectiveness of Aerobic Exercise as an Augmentation Therapy for Inpatients with Major Depressive Disorder: A Preliminary Randomized Controlled Trial. **Isr J Psychiatry Relat Sci**. Jerusalém, Israel. v. 3, n. 53, p. 65-70, 2015.

MELO, B., MORAES, H. S., SILVEIRA, H., OLIVEIRA, N., DESLANDES, A. C., & LAKS, J. Efeito do treinamento físico na qualidade de vida em idosos com depressão maior. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, 19(2), 205-214, 2014. DOI:10.12820/rbafs.v.19n2p205. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/3237>

MENDES, G. A. B., Carvalho, M. V., Silva, A. M. T. C., & Almeida, R. J. Relação entre atividade física e depressão em idosos: Uma revisão integrativa. **Revista de Atenção à Saúde**, 15(53), 110-116, 2017. doi:10.13037/ras.vol15n53.4524

MENDÍA, R. S., GAMBARTE, M. I. G., GARCÍA, J. M., TORRES, M. F., LA ROSA R., MOAD AL-R. E. **Efectos del Programa “Ejercicio Dirigido-Paseos Saludables en Entornos Curativos Exteriores” en ancianos hospitalizados por trastornos depresivos** Trends in Psychiatry and Psychotherapy. Barcelona,

2021.

MINGHELLI, B., TOMÉ B., NUNES, T.C., SIMÕES, N. C. A., Comparação dos níveis de ansiedade e depressão entre idosos ativos e sedentários. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 2013.

MORAES, Helena et al. **O exercício físico no tratamento da depressão em idosos: revisão sistemática**. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rprs/a/prMmBH7m6Wj7qkYNqRwJH9Q/?format=pdf&lang=pt>.

MORANDO, E. M. G., Schmitt, J. C., Ferreira, M. E. C., & Mármora, C. H. C. O conceito de estigma de goffman aplicado à velhice. **International Journal of Developmental and Educational Psychology / INFAD: Revista de Psicología**, 1(2), 21-32, 2018. DOI:10.17060/ijodaep.2018.n2.v1.1341

MURRI, M. B., et al. Physicalexercise for late-life major depression. **The British Journal of Psychiatry**, Roma, Itália. v. 207, n. 3, p. 235-242, 2015.

NASCIMENTO, C.M.C. et al. Exercícios físicos generalizados capacidade funcional e sintomas depressivos em idosos brasileiros. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, Florianópolis, v.15, n. 4, 2013.

OWARIA, Y., Miyatakeb, N., & Kataoka, H. Relationship between social participation, physical activity and psychological distress in apparently healthy elderly people: A pilot study. **Acta Medica Okayama**, 72(1), 31-37, 2018. DOI:10.18926/AMO/55660

SILVA, Vanessa Regina et al. **Benefícios do exercício físico sobre as alterações fisiológicas, aspectos sociais, cognitivos e emocionais no envelhecimento**. 2015. Disponível em: <https://www.cpaqv.org/revista/CPAQV/ojs2.3.7/index.php?journal=CPAQV&page=article&op=view&path%5B%5D=87>.

SOUZA, D. B; SERRA, A. J; SUZUK, F. S. Atividade Física e Nível de Depressão em Idosas. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, São Caetano do Sul , v. 16, n. 1, 2012.

SOUZA, Marcela Tavares. SILVA, Michelly Dias da. CARVALHO, Rachel. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Revista Einstein**. 2010; 8 (1 Pt 1): 1-6. Disponível em https://journal.einstein.br/wp-content/uploads/articles_xml/1679-4508-eins-S1679-45082010000100102/1679-4508-eins-S1679-45082010000100102-pt.pdf?x53805

WERNECK, F. Z., Bara Filho, M. G., & Ribeiro, L. C. S. Mecanismos de melhoria do humor após o exercício: Revisitando a hipótese das endorfinas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 13(2), 135-144, 2005. DOI:10.18511/rbcm.v13i2.634. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/634/645>

ZAGO, Anderson Saranz. **Exercício físico e o processo saúde-doença no envelhecimento**. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgg/a/9pMz48ktp8XxPxTB6CQYsHf/?format=pdf&lang=pt>.

BENEFÍCIOS DOS MÉTODOS GLOBAL E ANALÍTICO NO TREINAMENTO DE FUTSAL DURANTE A INICIAÇÃO ESPORTIVA

BENEFITS OF GLOBAL AND ANALYTICAL METHODS IN FUTSAL TRAINING DURING SPORT INITIATION

Ellian Hidenari Hatanaka¹³
Edirley Guimarães de Souza¹⁴
Ocimar Bortolossi de Souza¹⁵
Ricardo Gonçalves¹⁶

89

RESUMO

Com a popularidade do futsal crianças desejam entrar cada vez mais cedo aos treinamentos, alguns visando jogar futebol de campo, dando seu primeiro passo para a iniciação esportiva. A iniciação esportiva é a fase em que a criança tem os seus primeiros contatos com o esporte, durante essa fase é recomendado que professores explorem a vivência motora dos alunos, e não incentive a especialização precoce na qual ocorre quando o indivíduo se especializa na modalidade cedo demais trazendo futuros prejuízos. Na elaboração de um treino de futsal existem vários métodos a serem trabalhados, dentre eles os mais conhecidos método global e o método analítico. O objetivo do trabalho foi analisar os métodos de treino (analítico e global) no futsal, e apontar seus benefícios para o desenvolvimento do jogo e dos alunos. O estudo utilizou a revisão bibliográfica para apurar os métodos de treinamentos. Conforme as análises feita através da revisão mostramos que os dois métodos (global e analítico) são benéficos para a realização do treinamento de futsal e possuem resultados semelhantes. Porém o método global se mostrou melhor nas condições de motivação e na criatividade dos alunos com a vivência do jogo proporcionando táticas e situações criadas em determinadas ocasiões.

Palavras-chave: metodologia; analítico; global; iniciação.

ABSTRACT

With the popularity of futsal, children want to start training earlier and earlier, taking their first step towards sports initiation. Sports initiation is the phase in which the child has his first contacts with sport, during this phase it is recommended that teachers explore the students' motor experience, and do not encourage early specialization, which occurs when the individual specializes in the sport early too much causing future losses. In the elaboration of a futsal training there are several methods to be worked on, among them the best known global method and the analytical method. The objective of this work was to analyze the training methods (analytical and global) in futsal, and point out their benefits for the development of the game and the students.

¹³ Discente no Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

¹⁴ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

¹⁵ Professor Esp. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

¹⁶ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina - UniFil

The study used the literature review to determine the training methods. According to the analyzes carried out through the review, we show that the two methods (global and analytical) are beneficial for carrying out futsal training, in which the global will influence the motivation and creativity of students with the experience of the game, providing tactics and situations created on certain occasions. Already due to the analytical training, the students will have technique gains through the realization of the fundamentals of the game in which it will provide an improvement in the quality of the motor actions that the game provides

Keywords: methodology; analytical; global; initiation.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Rosa, Costa e Navarro (2009) o futsal trás com ele a essência do futebol onde se criou adaptações e modificações de regras para jogar em um menor espaço. Um jogo no qual era jogado em um enorme campo, originou um esporte jogado em quadras poliesportivas com menos jogadores, tornando- se um esporte muito rápido e competitivo.

A ação do jogo coletivo caracteriza-se pela necessidade de um comportamento tático, onde a capacidade cognitiva é muito importante para definição de jogadas criadas dentro de uma situação específica, no qual é necessário que os jogadores tenham atitudes estratégicas e táticas para superar a imprevisibilidade, variabilidade e aleatoriedade do jogo (FIGUEIRA; GRECO,2008).

Hoje em dia as crianças iniciam os treinamentos logo cedo nas quadras, de forma que um processo de aprendizagem de técnicas e fundamentos do esporte será direcionado por um profissional de educação física utilizando métodos de treinamentos diferentes.

Segundo NICORENA (2018) o esporte está presente na vida infantil das pessoas e com isso está aumentando cada vez mais o surgimento de escolinhas de futsal, na qual cada vez mais cedo levam crianças a objetivarem seu desenvolvimento técnico e tático com métodos de treinamento.

Os métodos escolhidos vão além do processo de aprendizagem, os treinamentos visam aperfeiçoamento tático, coordenação motora e fundamentos onde se unem dentro do processo do jogo (GRECO, 2012).

Entre os métodos utilizados nas escolinhas de futsal estão inseridos os métodos analítico e global. No método global é trabalhado as complexidades dos fundamentos dentro do jogo, tornando um treino muito dinâmico no qual a aprendizagem é empregada através das experiências vivenciadas no jogo

(ARMBRUST; SILVA; NAVARRO, 2010). Este método (global) estimula da criatividade, organização tática e a motivação de jogar, porém não atende as limitações individuais (COSTA, 2003). Já no método analítico os treinos são separados por fundamentos sem a presença de adversários, desenvolvendo progressivamente as técnicas (ARMBRUST; SILVA; NAVARRO, 2010). Canfield e Reis (1998) aponta como vantagens a possibilidade de domínio da técnica e a facilidade de organização da sessão de treino. Já como desvantagem Costa (2003) fala sobre a desmotivação e a falta de criatividade.

2 JUSTIFICATIVA

Com a grande variabilidade de métodos que podem ser aplicadas dentro do futsal, os profissionais devem estar prontos e atualizados reconhecendo os benefícios de cada método que utilizam e como aplica-los.

A popularidade do futsal provoca a criação de muitas escolinhas para atender a demanda da população. Treinadores necessitam conhecimento sobre os métodos de treinamento a serem utilizados para melhor desenvolvimento das crianças dentro do jogo. Por isso nesse trabalho iremos abordar os principais métodos e pontuar seus benefícios.

3 PROBLEMA

Diante a popularidade do treinamento de futsal na iniciação esportiva, como os métodos global e analítico desenvolvem as crianças para a prática do jogo?

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Devido à grande popularidade desses métodos, o objetivo do presente trabalho é buscar compreendê-los e esclarecer seus benefícios na iniciação esportiva no futsal. Assim, este trabalho buscará respostas positivas para auxiliar na escolha dos métodos de treinos de futsal durante a iniciação esportiva.

4.2 Objetivo específico

- Compreender os métodos analítico e global no futsal.
- Identificar os principais benefícios do método global e analítico na iniciação esportiva.
- Saber em qual ocasião utilizar os métodos.

5 INICIAÇÃO ESPORTIVA

A iniciação esportiva é a fase no qual é começado a ensinar as crianças de forma específica e pensada a prática esportiva. Nela deve conter práticas reguladas e orientadas de uma ou mais modalidades esportivas, a fim de dar continuidade ao desenvolvimento da criança, não a colocando em competições regulares (SANTANA, 2005).

Segundo Neto (1999) a iniciação esportiva é um processo que auxilia o aluno desde primeiro treino na escolinha até a prática de uma modalidade esportiva como o jogo. Esse processo demanda de um aprendizado e um desenvolvimento que avança a longo prazo até chegar em um aperfeiçoamento técnico de fundamentos, sejam eles atividades físicas, técnicas e táticas dentro da modalidade escolhida.

Para Almeida (1996) a iniciação esportiva é dividida em três: a) iniciação desportiva na qual se trata do primeiro contato com o esporte; b) aperfeiçoamento esportivo, no qual vai se trabalhar o aprimoramento do gesto técnico dos fundamentos; c) introdução ao jogo, no qual vai aplicar os gestos dentro do contexto do jogo.

O autor acima citado destaca as idades referente a cada fase, a primeira fase ocorre por volta dos oito e nove anos, momento em que a criança está supostamente pronta para iniciar aos esportes, porém ainda não se encontra apto para o esporte coletivo. A segunda começa aproximadamente aos dez, onze anos, com o objetivo de introduzir fundamentos técnicos, táticos e atividades com regras, nessa fase o autor relata que é uma ótima fase para aprendizagem consequentemente o treino necessita ter um maior repertório seja ele fundamentos básicos a socialização através de jogos e brincadeiras. Já na terceira fase, que ocorre entre doze a treze anos, deve ser introduzido no treinamento exercícios que estimulem a aptidão intelectual e física, propriedades primordiais em esportes coletivos de invasão onde utilizam muito de

raciocínio rápidos com bons repertórios motores e físicos.

Diferentemente de Almeida, Pini e Carazzato (1978), defende que existem apenas duas fases durante a iniciação esportiva, a fase geral e a fase especializada. Para Pini e Carazzato (1978) a primeira fase então chamada de fase geral ocorre dos dois anos até os doze, onde se encontra o período de formação dos indivíduos, no qual busca-se o desenvolvimento das qualidades básicas e as primeiras vivências com os fundamentos das modalidades, sem entrar na competição gerada pelo esporte.

A segunda fase chamada de fase especializada (PINI; CARAZZATO, 1978) ocorre entre doze e quatorze anos, onde o indivíduo está pronto para a especialização esportiva.

O professor tem a responsabilidade de desenvolver as atividades adequadas, sempre incentivando um aprendizado individual e dentro do grupo, para que permita que o aluno resolva conflitos em coletividade no qual é muito importante obedecer às fases de desenvolvimento básico da criança levando as crianças a um treino repleto de atividades distintas, vivenciando inúmeras experiências motoras (ALMEIDA, 1996).

Ambos autores, Almeida (1996) e Pini e Carazzato (1978) levam em consideração o princípio de respeitar as fases de desenvolvimento básico da criança, incentivando uma vivência repleta de esportes, buscando o máximo de repertório motor antes da especialização.

Balbino (2001) aponta que a integração de práticas esportivas na formação para preparação de crianças e jovens, quando é executada de maneira respeitosa e correta, deve proporcionar inúmeros benefícios. Porém essas virtudes ocorrem quando o esporte é utilizado como função educativa, visando e respeitando o desenvolvimento motor do indivíduo.

Durante a iniciação esportiva as principais tarefas devem ser gestos motores que o esporte impõe e deve procurar treinar com desenvolvimento harmonioso através de exercícios com corridas, saltos, obstáculos, lançamentos, natação, não se devendo haver a chamada especialização precoce (OLIVEIRA, 1997).

A partir da fundamentação dos autores citados anteriormente, entende-se que a iniciação esportiva é uma fase no qual a criança está aprendendo de forma planejada a prática esportiva. Nessa fase é importante que o profissional de educação física respeite seu processo de desenvolvimento e estimule o repertório motor das crianças, em muitos casos na iniciação esportiva o processo de aprendizagem não é

obedecida devido às escolas de treinamento querer logo cedo sua especialização no esporte, o que ocorre precocemente e faz com que a criança não adquira o máximo de experiência motora que ela poderia.

Um jogo é um sistema complexo que se fragmenta e se reorganiza em constante relação com os elementos envolvidos, tornando-se algo em fluxo. Com essa compreensão e conceituação, torna-se uma atividade muito complexa.

Leitão (2009) afirma que um jogo é um sistema complexo encontrado em um ambiente que também é complexo. E acrescenta que é preciso conhecer o acaso, o caos, a imprevisibilidade para compreendê-lo. O mesmo autor cita Garganta (1997) e Leitão (2004) que reforçam sua visão ao sugerir que um jogo só é um jogo porque é imprevisível e essa é a sua essência (LEITÃO, 2009).

No jogo, a desorganização pode ser vista nos conflitos entre as equipes, quando uma busca a ordem, a outra tenta destruí-la o tempo todo, e tudo isso acontece na busca pelo comprimento de sua lógica. Leitão (2009) destaca que a organização do jogo é buscada seguindo as regras e essas regras possibilitam a ordem do sistema em meio à desordem. Para isso, o autor cita Scaglia (2003), que afirma que; as regras podem ser explícitas, implícitas, flexíveis ou rígidas, mas é imprescindível que todos os jogadores iniciem o jogo conhecendo-as e respeitando as.

As regras dos jogos seguem sua lógica de implementação, portanto conhecer essa lógica é essencial para um melhor entendimento do seu sistema. Todo jogo tem uma lógica, e conhecê-la pode ajudá-lo a entender melhor o jogo e intervir nele com mais precisão. De acordo com isso, a lógica do jogo interage com as regras do próprio jogo (LEITÃO, 2009).

No entanto, seguir a lógica do jogo renderia mais pontos do que a equipe adversária, então as regras são direcionadas para seguir essa lógica de acordo com as características do seu formato de jogo. Leitão (2009) afirma que o objetivo final do jogo no futebol é marcar mais gols na baliza adversária do que para a equipe adversária. O autor sugere que tentar controlar o maior número possível de variáveis que compõem essa lógica torna o time mais imprevisível diante do adversário e o adversário menos imprevisível por ele (Leitão, 2009). Portanto, equipes que controlam essas variáveis têm maiores chances de derrotar a equipe adversária. À luz dessas informações, podemos concluir que o jogo em qualquer modalidade não é de fácil compreensão para praticantes ou professores, principalmente o futsal, que são os temas centrais deste trabalho. No entanto, não é tarefa simples para os

treinadores/professores ensinar e desenvolver o jogo de seus jogadores com bom desempenho.

No Brasil, o futsal é praticado com frequência por milhares de pessoas, crianças, adolescentes e adultos. Geralmente, as crianças têm o primeiro contato com esses métodos durante os primeiros anos de vida, entre os 4 e os 6 anos, o que pode acontecer em diferentes ambientes, nas escolinhas de futebol/futsal ou nos treinos livres. Segundo Rosa, Costa e Navarro (2009), no tempo livre, as crianças entram em contato com jogos relacionados ao futebol e futsal por meio de jogos familiares e jogos de futebol, jogos de rua e campos. Há muito tempo, era muito comum nas grandes cidades encontrar crianças usando esses jogos citados pelos autores. Havia muitos espaços onde as crianças e os jovens costumavam passar o seu tempo livre a praticar futebol, de forma livre e espontânea.

Assim, esse público aprendeu a praticar o esporte sem planejamento e precisamente, sem professor ou treinador, desenvolveu suas técnicas, táticas, habilidades motoras e habilidades de reabilitação de forma independente e inconsciente de acordo com as adaptações causadas pela interação. aquele ambiente. Com o crescimento da urbanização, tecnologia, população, etc., as instalações onde servia seus entusiastas para aprender futebol ou futsal diminuíram, o que traz consigo a oportunidade de um grande número de jogadores de futebol para empreendedores atentos, que começam a investir no esporte, nascem as escolinhas de futebol e/ou futsal. Como há muitas pessoas interessadas em futebol ou futsal, muitas dessas escolas parecem oferecer serviços de ensino para o jogo. Lá você pode prepará-los para possíveis clubes que buscam jovens talentos com o objetivo de formar jogadores através de suas categorias de base que possam se tornar esportistas profissionais no futuro.

Nessa forma de pensar, o aprendizado que acontecia anteriormente de forma livre, sem a presença de um treinador/professor, é diferenciado, o aluno chega a um estado em que orienta os passos para aprender a jogar e aprimorar o esporte para uma pessoa que teoricamente sabe como levá-los ao sucesso da receita. Métodos claros, consistentes, conhecimento do esporte e de seus praticantes. Gaspar (2011) aponta que se antes as crianças tinham a oportunidade de vivenciar livremente diversos jogos, hoje elas frequentam aulas/treinamentos onde a abordagem pedagógica utilizada pelo professor é orientar como e quais aplicações fazem com que o aluno use e preste atenção à complexidade do jogo. Portanto, um profissional tem uma grande responsabilidade em encontrar maneiras de atingir seu público ativo.

Armbrust, Silva e Navarro (2010) enfatizam que os profissionais devem estar prontos e atualizados para desenvolver o aprendizado dos praticantes desde o início em uma modalidade referente ao futsal. Muitos dos professores que trabalham com futebol e futsal vivenciaram essas práticas no alto rendimento/profissão e acreditam que seus alunos podem se desenvolver da forma como vivenciaram, não se atentando aos métodos ideais para atingir seu objetivo. Segundo Filgueira e Greco (2008), as estratégias de ensino de jogos coletivos como o futebol são baseadas no controle de habilidades motoras e técnicas, havendo pouca preocupação com a aplicação dessas habilidades em diferentes situações de participação e compreensão do jogo. Esses professores acreditam que o desenvolvimento separado de habilidades motoras e técnicas é suficiente para compreender e praticar esportes.

Segundo Filgueira e Greco (2008), o professor deve estar atento ao desenvolvimento dos processos cognitivos necessários para a compreensão do jogo e aplicar ações técnico-táticas de forma integrada para preparar com sucesso os jogadores para as demandas do jogo. Os professores compreenderão essas questões se tiverem conhecimento dos métodos disponíveis para o melhor desenvolvimento do jogo esportivo, portanto, aqueles que não buscarem conhecimento e se ater apenas ao que vivenciaram terão conhecimento fraco. Filgueira e Greco (2008) mostram que os professores devem formar jogadores inteligentes, capazes de interpretar situações de jogo e, assim, escolher a solução motora mais adequada para uma situação-problema. Os mesmos autores ressaltam que o desafio de um professor que trabalha com jovens na formação esportiva na infância e adolescência é escolher estratégias para que o jogador aprenda a tomar decisões rápidas e corretas.

Filgueira e Greco (2008) sugerem que o ensino de jogos esportivos coletivos não deve focar apenas nas habilidades técnicas, condicionamento e habilidades condicionais de coordenação. Segundo Gonçalves (2012), a melhor forma de ensinar os jogos coletivos durante a aprendizagem sempre foi uma grande preocupação, pois o processo educacional é um desafio constante e requer aprimoramento contínuo e pesquisas em busca de métodos que sejam a forma que orientaria o aluno para aprender sobre esportes. Assim, os meios utilizados no ensino-aprendizagem podem ter diferentes operatividades, não podendo ser triviais ou inutilizáveis em tal processo. O mesmo autor ressalta que não seria interessante se ater apenas a um determinado método, pois seria como um mapa que nos leva a um objetivo comum, pois o mapa nos oferece vários caminhos e temos que escolher um ou mais caminhos para atingir

os objetivos.

6 MÉTODO ANALÍTICO

Este método tem como objetivo trabalhar as habilidades motoras por partes, onde serão trabalhadas no início elementos técnicos e táticos, para posteriormente, juntá-las para formar um jogo (XAVIER, 1986). Para o autor esse método proporciona um gesto motor afinado, onde é dividido por etapas, para facilitação da aprendizagem.

O método analítico surgiu primeiramente nos esportes individuais, representado pelo método parcial no qual é definido que as habilidades sejam treinadas fora do contexto do jogo, para que posteriormente aperfeiçoadas seja colocada dentro do jogo esportivo (SANTANA, 2002; FILHO, 2013).

Segundo Silva (2007) o método analítico tem como objetivo a otimização dos gestos técnicos como o passe, drible e chute, podendo ser utilizado na fase de especialização e alto rendimento dentro de um sistema de formação esportiva.

Para Greco (1998) os exercícios no método analítico trabalham os fundamentos por partes onde o aluno irá conhecer os componentes técnicos para executar e de acordo com sua execução, são implementados exercícios mais difíceis, aumentando sua complexidade. Com base na aprendizagem e no domínio o jogador dispõe de uma melhora das habilidades que podem ser colocadas dentro do jogo posteriormente.

Uma aula ministrada pelo método analítico irá ser caracterizada: a) pelo ensino de uma habilidade, ou fundamento técnico por estágios até sua automatização e por fim a sua aplicação no contexto esportivo (FONSECA, 1997); b) por uma ordem de exercícios voltados para a técnica, para no final da aula, iniciar o jogo (GREGO, 1998).

O método analítico é ótimo para se desenvolver elementos técnicos dos fundamentos como o passe, chute, recepção, condução, finta e drible, pois não há a presença de adversários e a repetição auxilia na melhora da execução (BALZANO, 2006).

De acordo com Costa (2003) o método proporciona um ambiente monótono e pouco atraente, por consequência não há uma motivação para sua prática. O mesmo autor critica também a falta de criação de situações de jogo do método, que causa aos jogadores a falta de criatividade.

O futsal tem como característica a imprevisibilidade, no qual improvisar é fundamental para a aprendizagem e desenvolvimento do jogo, O método analítico não

cria situações de jogo o que acaba não estimulando a criatividade (GARGANTA, 1995).

A partir das ideias dos autores citados, é entendido que, a metodologia analítica é utilizada para o aperfeiçoamento da técnica através da repetição dos fundamentos sem a presença de adversários para atrapalhar. Entende-se que ele é utilizado para trabalhar principalmente fundamentos como passe, chute e condução pois são fundamentos que exigem muita técnica de movimento e são essenciais para o andamento do jogo.

7 MÉTODO GLOBAL

O método Global tem como objetivo desenvolver e proporcionar a aprendizagem do jogo através do próprio jogo, jogando para aprender, através de jogos em menor área, mudanças de algumas regras, ou até mesmo o próprio jogo formal. Neste modelo o profissional adapta regras não oficiais, e com o decorrer da adaptação vai introduzindo as regras oficiais. (Santana, 2001).

Grego (1998, p.42) afirma em seu livro Iniciação Esportiva Universal que:

O princípio global funcional se caracteriza pela intenção de adequar toda a complexidade do jogo esportivo (Técnica, regras, conceitos táticos) através da apresentação de uma sequência de jogos recreativos acessíveis a faixa etária e à capacidade do aluno iniciante.

Esse método busca desenvolver a aprendizagem do esporte incluindo todos os seus componentes seja elas táticas, técnica, físico e emocional, no qual se leva em consideração a forma que ocorre o jogo treinando a imprevisibilidade do jogo (FIGUEIRAS, 2014).

O Ensino a partir do jogo, proporciona um jogador inteligente, propondo desafios em atividades desenvolvidas no treino. Nesse processo o jogador compreende os problemas táticos e busca por soluções motoras que sejam eficazes em cada situação de jogo (Aquino, 2015).

Gonçalves (2012) acredita na crença que os alunos aprendem o jogo jogando, que o método global é primordial para o desenvolvimento do aluno no qual traz vantagens através das experiências praticadas onde o jogo proporciona um alto grau de motivação e interação social, já que estão praticando o esporte.

Segundo López (2002), o método global é um treinamento moderno, o qual

vem sendo o mais utilizado, a fim da percepção dos próprios jogadores a entender o jogo, onde estimula a criatividade, imaginação e pensamento tático. O mesmo autor afirma que o método global faz com que o jogador tome uma decisão melhor devido às experiências, facilita a compreensão do jogo na parte defensiva e ofensiva onde o jogador precisa ter posturas diferentes, que os alunos se sintam confiantes e seguros quando entram em alguma competição.

O método global também chamado de método complexo ensina as habilidades motoras dentro do jogo, onde os fundamentos devem ser ensinados sem a ajuda do professor inicialmente. Isto é, o fundamento deverá ser executado durante o jogo e posteriormente o professor deve contribuir para tal fundamento (XAVIER, 1996). Essa metodologia caracteriza-se pelo aprender jogando, ele parte dos jogos pré desportivos (jogos com alterações das regras) para o jogo formal (regras da modalidade aplicada) (REIS, 1994). O método tem como base a prática do jogo como um todo, onde é inserido todos os fundamentos, partindo do princípio se “Se aprende jogando” (TENROLLER. 2004).

Costa (2003) aponta algumas desvantagens do método global: a) repetição constante; b) Não proporciona uma avaliação eficaz sobre o desempenho do aluno; c) Não atende a limitações individuais; d) O aluno demora para ver seu desenvolvimento técnico o que pode gerar uma desmotivação.

Como vimos anteriormente, a metodologia global é utilizada para a motivação de atletas, no qual eles querem praticar o jogo, para o entendimento tático do jogo e para a estimular a criatividade dos alunos através do jogo propriamente dito. Nele o aluno está disposto a vivenciar momentos imprevisíveis e terá comportamentos técnicos e táticos para sair de tais situações criadas.

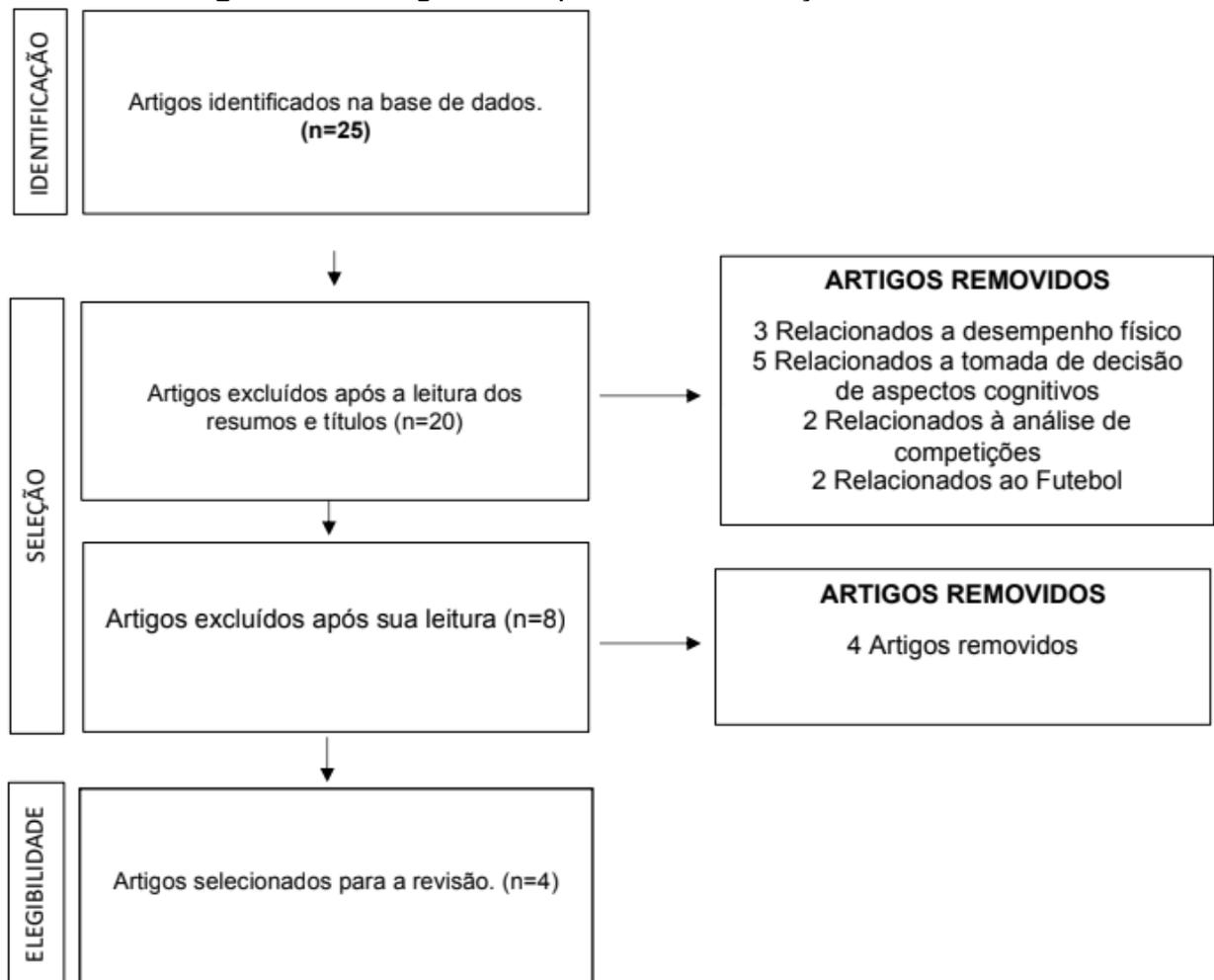
8 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho consiste em uma pesquisa bibliográfica referenciada onde através de sites científicos de plataformas como o Scielo, no qual retiramos informações literárias sobre a metodologia analítica e global aplicada no futsal durante a iniciação esportiva. No desenvolvimento da pesquisa foram feitas leituras seletivas a fim de selecionar artigos específicos do assunto tratado e retirado análises de resultados obtidos em outros estudos semelhantes a fim de trazer uma resposta concreta para minha pesquisa, apontando os benefícios de cada metodologia de

treinamento estudada. Através de uma pesquisa bibliográfica explicar os métodos de treinamento analítico e global dentro do futsal, evidenciando seus pontos positivos para quem está iniciando o esporte.

Como descritores foi utilizado: método global; método analítico; Futsal; Iniciação esportiva. Para a seleção dos artigos foram usados como critérios de inclusão: artigos sobre futsal; Iniciação esportiva; método analítico; método global. Para os motivos de exclusão foram utilizados: artigos sobre categoria adulta, futebol de campo, alto rendimento. Desse modo, dos 25 artigos encontrados nas buscas, 5 foram excluídos após a leitura dos títulos, 3 foram excluídos por se tratar de desempenho esportivo, 5 relacionados a tomada de decisões de aspectos cognitivos, 2 relacionados à análise de competições, 2 Relacionados ao futebol e 4 por abordagens ambras. foram excluídos após a utilização dos critérios de exclusão, durante a leitura de resumos e títulos.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos



DISCUSSÃO

Dentre os trabalhos selecionados, foram encontrados quatro estudos relacionados ao uso de métodos analíticos e globais.

Autor	Objetivo	Método	Conclusão
Moreira, Matias e Greco (2013)	Observar o processo de aprendizagem no futsal e analisar como o método de ensino aplicado influencia o conhecimento tático processual	30 alunos da categoria sub-9 divididos em grupo 1 (método analítico e grupo 2 (método global), foi aplicado teste de KORA OO (oferecer-se e orientar-se) e RE (reconhecimento de espaço) antes de iniciar as sessões de treinamentos e após 18 sessões.	O MA não ofereceu melhora no processo no conhecimento tático processual, não havendo a melhora de decisões táticas de reconhecimento de espaço. Já o MG teve melhora significativa nos processos divergentes e convergentes.
Silva e Greco (2009)	Analisar os métodos de ensino em 3 equipes de futsal relacionando o conhecimento tático (criatividade e inteligência)	3 Equipes Sub-13 M1 (método analítico), M2 (método misto) e M3(método situacional) cada uma composta de 12 alunos, foi aplicado testes na primeira e na terceira etapa. A segunda etapa constava o treinamento 18 sessões com duração média de 90 minutos. Foi utilizado a bateria de teste de KORA na primeira e na terceira etapa onde OO (oferecer-se e se orientar) e RE (reconhecer espaços)	No grupo M1 (método analítico) não foi observada melhora na criatividade tática, somente houve melhora na inteligência do jogo. Nos grupos M2 (analítico-situacional) e M3 (método situacional) foram observadas melhoras na inteligência de jogo e na criatividade tática.

Corrêa, Silva e Paroli (2004)	Investigar os efeitos dos quatro métodos de ensino, (do todo, das partes, tático e situacional).	50 meninos e 57 meninas com média 12,6 anos. Divididos em 4 grupos: Partes (PT), situação (ST) Tática (TT) e ao Todo (TD). O estudo foi realizado em 3 fases, Pré-teste (1 aula), aprendizagem (10 aulas de acordo com o método do grupo) e pós-teste (1 aula) num total de 12 aulas. No pré e pós-teste os alunos foram submetidos a um jogo de 10 minutos, no qual eram gravados. Os alunos foram avaliados no pré e pós-testes por meio do <i>“Game Performance Assessment Instrument”</i>	Com relação ao objetivo do estudo, verificou-se que os 4 métodos utilizados não apresentaram variáveis significativas, desse modo indica que os 4 apresenta resultados semelhantes.
Armbrust, Silva e Navarro (2010)	Analisar qual método Global ou Parcial, é mais eficaz no desenvolvimento da performance do gesto técnico fundamento <i>“passe”</i>	16 crianças de uma equipe de futsal de São Paulo da categoria sub 13. Os alunos tinham 90 minutos de treino no qual 30 minutos deles eram divididos em 2 grupos, um que treinava o método global e outro com o parcial. Os dois grupos tiveram 16 treinos, após o período de treinamento foram realizados 4 jogos para a verificação e quantificação de passes certos e errados no qual era feito um relatório de escalt	Não houve diferença significativa entre os grupos na quantidade de passes certos e errados. Porém foi observado um maior interesse e maior motivação nos alunos que treinaram com o método global.

Moreira, Matias e Greco (2013), Silva e Greco (2009), mostraram a existência de melhor desenvolvimento do componente tático, melhor compreensão dos princípios táticos ofensivos e defensivos e melhoria dos procedimentos divergentes e convergentes através do uso do método global, elementos muito importantes para resolver problemas relacionados ao jogo.

Outros métodos citados por Moreira, Matias e Greco (2013); Silva e Greco (2009) influenciaram apenas um aspecto do conhecimento, que é muito importante para o bom desenvolvimento do jogo. Isso pode levar ao entendimento de que o método global é mais eficiente e útil em termos de aprendizagem no ensino e desenvolvimento do futsal.

Silva e Greco (2009) enfatizam aqui que os jogos esportivos coletivos são caracterizados por uma sequência contínua de situações em que o participante tem que resolver inúmeros problemas de tomada de decisão, o que implica nas propriedades do método em combinar processos cognitivos com processos motores, como a característica mais importante a ser desenvolvida.

Os mesmos autores acrescentam ainda que ao realizarem uma técnica modal, tomam uma decisão tática escolhendo a ação motora mais adequada para resolver a situação de jogo, referindo-se ao conhecimento tático declarativo e procedimental.

Filgueiras (2014) e Santos et al. (2016) concluíram que os especialistas apoiam o uso de um método global (ensino em forma de jogo) para facilitar o aprendizado dos esportes coletivos tanto na fase inicial quanto na de especialização, pois alcança um melhor desenvolvimento das habilidades individuais e coletivas de componentes táticos, e como benefício dá ao atleta a oportunidade de desenvolver o jogo dinamicamente com maior interesse.

Apoiando essa posição, Filgueira e Greco (2008) enfatizam que o professor deve propor métodos que estimulem a capacidade criativa da criança, nesse caso também contribui para a formação de um jogador taticamente inteligente, e criticam os professores que assumem a ideia de que a criança precisa aprender e desenvolver a técnica para brincar, distinguindo o que se faz (o que ele chamou de tática; razão da ação) e como se faz (chamado de técnica; meio de ação), onde a criança apenas automatiza os movimentos.

Isso é confirmado por Carvalho (2011), que enfatiza que o ensino de esportes coletivos deve focar no desenvolvimento da habilidade de jogo, habilidade que se caracteriza pela interação de diferentes habilidades que formam o desempenho esportivo em situação de jogo e que está relacionada à situação de jogo, ligada com tática.

O mesmo autor afirma que desenvolver a capacidade de jogar confere ao indivíduo a compreensão da capacidade de atuar em jogos situacionais, de encontrar as melhores soluções para atingir seus objetivos, de identificar problemas e resolvê-los, de modo que devem ser praticados em situações reais de jogo.

Novas tendências de treinamento aparecem, para treinar futebol e futsal do ponto de vista sistêmico, para a visão de que o desenvolvimento do jogo deve se dar através do próprio jogo, que leva em consideração todos os contextos do jogo, uma metodologia próxima da funcionalidade metodológica geral. Filgueiras (2014) relata que essa metodologia de ensino pressupõe que deve funcionar em todos os

componentes do jogo (técnico, tático, físico e emocional) como um todo, desenvolvendo todas essas qualidades em conjunto sem distinguir sua complexidade e imprevisibilidade.

Filho (2013) confirma isso ao sugerir que no treinamento moderno o método global é mais utilizado por interagir com aspectos da criatividade, imaginação e pensamento tático dos jogadores, afirmando que o método tem três objetivos principais: tomada de decisão contínua que desenvolve a inteligência tática, onde o atleta pode resolver os problemas do jogo; faz com que o jogador entenda as fases defensiva e ofensiva do jogo; o atleta enfrentar a competição com segurança e enfrentar essas situações nos treinos.

Estudos de Armbrust, Silva e Navarro (2010); Madeira e Navarro (2012) mostraram que o método analítico é menos interessante e motivador para os atletas em comparação com o método global.

Filgueiras (2014) explica esse fato afirmando que nesse método os componentes do jogo (técnico, tático, físico e emocional) são separados uns dos outros em exercícios onde ele visa desenvolver apenas um desses componentes e enfatiza que a prática de este método tem uma baixa motivação dos praticantes, a metodologia sistêmica visa ensinar os componentes do jogo como um todo, visa trabalhar o aprendizado em toda sua complexidade e imprevisibilidade e estimula a tomada de decisão do atleta.

Pazzi (2014) e Gonçalves (2012) apontam que os professores utilizam uma metodologia global, parcial e integrada na maioria de suas aulas.

Do ponto de vista da pedagogia, a utilização de diferentes métodos de ensino é muito importante, pois os métodos devem ser adaptados às características do grupo em que se trabalha, dentro do qual existem diferentes indivíduos e cada um deles tem suas próprias características especiais, pois cada indivíduo é único e aprende de maneiras diferentes.

Gonçalves (2012) ressalta que é necessário que o professor leve em consideração fatores motores, cognitivos e outros e que busque mais formas de implementar o processo de ensino do esporte.

Filho (2013) e Corrêa, Silva e Paroli (2004) constataram que uma metodologia baseada nas novas tendências do esporte, baseada em trabalhar em um formato de jogo (global), melhora a tomada de decisão, a habilidade e o desempenho geral e proporciona um melhor resultado em relação à eficiência do processo de ensino, e os atletas gostam mais.

Autores como Santos et al. (2016) apresentam perspectivas que podem explicar essas observações, esses autores sugerem que o treinamento em forma de jogo permite a repetição de momentos da partida, onde o aluno/atleta pode ter mais contato com a bola, experiência resolvendo desafios técnicos ou táticos aumentando a intensidade do treinamento, o que pode torná-lo mais interessante. Os mesmos autores acrescentam que utilizar a metodologia em forma de jogo estimula o treino básico do atleta, o condicionamento, os elementos técnico-táticos do futsal.

Corrêa, Silva e Paroli (2004) apresentaram um estudo no qual compararam o efeito de métodos de ensino parcial, global, situacional e tático no futsal no gênero masculino e feminino. Os autores asseguraram que, independentemente do gênero, não houve diferença entre os dois gêneros nas variáveis analisadas pelos métodos de ensino. No grupo feminino, houve melhora na participação no jogo para o grupo treinado com o método parcial.

Este fato pode ser explicado por Pinto e Santana (2005) Apud Armbrust, Silva e Navarro (2010), onde apontam que o método analítico apresenta uma série de exercícios de habilidade que são praticados fora do contexto do jogo para serem utilizados para a situação de jogo. Isso pode nos levar a pensar que o baixo contato com futsal, típico do grupo feminino, foi determinante para o rápido aprimoramento dos fundamentos e, assim, melhorar sua participação no jogo. Porque o básico que funciona separado do jogo pode trazer ganhos no gesto técnico, ou seja, nesse grupo, esses gestos podem muito bem ter sido transferidos para o jogo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no referencial apresentado, considero que os métodos aplicáveis para o ensino do futsal são amplos e que todos têm seus benefícios no seu ensino desde que o professor se adapte à sua aula e busque uma que alcance seu público. Analisando os resultados obtidos, considero os métodos global e analítico eficazes para o desenvolvimento do jogo e dos alunos através da melhora da execução dos movimentos dos fundamentos como o passe, das decisões feitas no jogo, questões relacionadas ao desempenho no esporte.

O método global se mostrou mais efetivo em situações de criatividade tática no qual é obtido através das situações e vivência do jogo, além de ser mais prazeroso em determinadas ocasiões devido estar praticando o esporte em si.

O Método analítico trouxe excelência em na execução de gestos técnicos dos fundamentos, melhoras na inteligência do jogo e da eficiência na realização de fundamentos do futsal, devido a repetição dos movimentos do trabalho por partes, porém foi falho na questão motivacional.

Com tudo os dois métodos foram efetivos nas situações de aprendizagem e treinamento, e considero que podem ser utilizados na iniciação esportiva em conjuntos, visando extrair os objetivos dos dois métodos e suprir as falhas de cada método.

Para analisar melhor quais os benefícios do método analítico em relação ao método global sugerimos que realizem estudos comparando a execução de fundamentos presentes no esporte.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Luiz Tadeu Paes de. Iniciação Desportiva na Escola: a aprendizagem dos esportes coletivos. **Perspectivas em Educação Física Escolar**, EDUFF, v. 1 no 1, p. 41-51, 1996.

AQUINO, R. L. Q. T.; MARQUES, R. F. R.; GONÇALVES, L. G. C.; VIEIRA, L. H. P.; SOUSA BEDO, B. L.; MORAES, C.; MENEZES, R. P.; SANTIAGO, P. R. P.; PUGGINA, E. F. Proposta de sistematização de ensino do futebol baseada em jogos: desenvolvimento do conhecimento tático em jogadores com 10 e 11 anos de idade. **Motricidade**. São Paulo. Vol. 11. Núm. 2. p. 115-128, 2015.

ARMBRUST, Márcio; DA SILVA, André Luis Alves; NAVARRO, Antonio Coppi. Comparação entre método global e método parcial na modalidade futsal com relação ao fundamento passe. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, v. 2, n. 5, p. 3, 2010.

BALBINO, Hermes Ferreira. **Jogos desportivos coletivos e os estímulos das inteligências múltiplas**: bases para uma proposta em pedagogia do esporte. Dissertação (Mestrado) - FEF/UNICAMP, Campinas, SP. 2001.

BALZANO, O. N. **Polígrafo pedagógico de futsal**. Canoas: Unilasalle, 2006. 92 p.

CANFIELD, J.T; REIS, C. **O Movimento Humano**: Conceitos e uma História. Santa Maria: JTC EDITOR, 1998.

CARVALHO, W. Q. A consciência tática desenvolvida nas equipes de escola que participam do campeonato da federação estadual de futsal na categoria sub 17 do município de Vila Velha-ES. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, Edição Especial: Pedagogia do Esporte. São Paulo. Vol. 3. Núm. 10. p.303- 310, 2011. Disponível em: <<http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/115/111>>

CORRÊA, U. C.; SILVA, A. S.; PAROLI, R. Efeitos de diferentes métodos de ensino na aprendizagem do futebol de salão. **Motriz**. Vol. 10. Núm. p.79- 88, 2004.

COSTA, C. **Futsal: aprenda a ensinar**. Florianópolis: Visual Books, 2003.

FILGUEIRA, F. M.; Greco, P.J. Futebol: um estudo sobre a capacidade tática no processo de ensino-aprendizagem-treinamento. **Revista Brasileira de Futebol**. Vol. 1. Núm. 2. p. 53-65, 2008.

FILGUEIRAS, L. F. A. S. Comparação entre a metodologia de abordagem sistêmica e a metodologia tecnicista: razões para promover o processo de ensino aprendizagem dos jecs através de jogos. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, Edição Especial: Pedagogia do Esporte, São Paulo. Vol. 6. Núm. 22. p.317- 321, 2014. Disponível em: <<http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/230/252>>

FILHO, M. H.V. A preferência de metodologia de treinamento e postura profissional dos atletas de futebol de campo da equipe União atlética guarulhense-sp, categoria sub 13 masculino. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, Edição Especial: Pedagogia do Esporte, São Paulo. Vol. 5. Núm.18. 2013. p.291-296. Disponível em:

GASPAR, V. N. As implicações das abordagens pedagógicas na formação de jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. Edição Especial: Pedagogia do Esporte. São Paulo. Vol.3. Núm.10. p.275-280, 2011.

GARGANTA, Júlio. Para uma teoria dos jogos desportivos coletivos. *In*: GRAÇA, A.; OLIVEIRA, J. (Org.). **O ensino dos jogos desportivos**. 2. ed. Porto: Universidade do Porto, 1995.

GONÇALVES, A. Análise frente aos professores de educação física quanto ao seu conhecimento, utilização e diversificação dos métodos no ensino dos jogos esportivos coletivos. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. Edição Especial: Pedagogia do Esporte. São Paulo. Vol. 4. Núm. 14. p.294-300, 2012.

GRECO, P. J. **Iniciação Esportiva Universal 2: Metodologia da iniciação na escola e no clube**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1998.

GRECO, P. J. **Iniciação esportiva universal: metodologia da iniciação esportiva na escola e no clube**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998. v. 2. 305 p.

KUNZ, Elenor. **Transformação didático-pedagógica do esporte**. Ijuí: Unijuí, 1994.

LEITÃO, R. A. A. **O jogo de futebol: Investigação de sua estrutura, de seus modelos e da inteligência de jogo, do ponto de vista da complexidade**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo. 2009.

LÓPEZ, J.L. **Fútbol: 1380 juegos globales para el entrenamiento de la técnica**. Sevilla: Wanceulen, 2002.

MADEIRA, D. A. R. I.; NAVARRO, A. C. A escolha da metodologia de treinamento de futsal como ferramenta fundamental para a formação de atletas e estruturação

do jogo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. Edição Especial: Pedagogia do Esporte. São Paulo. Vol. 4. Núm. 14. p.239-244, 2012. Disponível em: <<http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/143/149>>

MOREIRA, Sandro Marlos. **Pedagogia do esporte e o karatê-dô**: considerações acerca da iniciação e da especialização esportiva precoce. 2003. 233 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MOREIRA, Valmo José Penna; MATIAS, Cristino Julio Alves da Silva; GRECO, Pablo Juan. A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no conhecimento tático processual no futsal. **Motriz**: Revista de Educação Física, v. 19, n. 1, p. 84-98, 2013.

NETO, Francisco Xavier de Vargas. A Iniciação nos Esportes e os Riscos de uma Especialização Precoce. **Revista Perfil**, Ano III, nº3 – Publicação do Curso de Mestrado em Ciências do Movimento Humano/ESEF/UFRGS. Porto Alegre, RS. P. 70-76. 1999.

NICORENA, Guilherme et al. Motivações para inserção e permanência no futsal infantil. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 11, n. 2, 2019.

OLIVEIRA, P. R. **O efeito posterior duradouro de treinamento (EPDT) das cargas concentradas, investigação a partir de ensaio com equipe infanto-juvenil e juvenil de voleibol**. Tese de Doutorado, Campinas, 1997.

PINI, Mario Carvalho; CARAZZATTO, João Gilberto. Idade de início da atividade esportiva. *In*: PINI, Mario Carvalho; CARAZZATTO, João Gilberto. **Fisiologia Esportiva**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. p. 247- 267.

PINTO, F. S.; SANTANA, W. C. Iniciação ao Futsal: as crianças jogam para aprender ou aprendem para jogar? **EFDeportes**, Ano 10. Num. 85. 2005.

RAMOS, Adamilton Mendes; NEVES, Ricardo Lira Rezende. A iniciação esportiva e a especialização precoce à luz da teoria da complexidade – notas introdutórias. **Pensar a Prática**, v.11, n.1, p. 1-8, 2008.

REIS, H.H.B. **O ensino dos jogos coletivos esportivizados na escola**. 1994. 75 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Educação Física e Desporto, Universidade Federal de Santa Maria, 1994.

ROSA, C. F.; Costa, N. G. R.; Navarro, A. C. A prática do futsal feminino na formação das jogadoras brasileiras de futebol. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, Vol. 1. Núm. 2. p.163-172, 2009.

SANTANA, W. C. **Futsal Metodologia da Participação**. 2. ed. Londrina: Lido, 2001.

SANTANA, W. C. Uma proposta de subsídios pedagógicos para o futsal na infância. **Revista Unopar Científica**, Londrina, v. 2, n. 1, p.69-85, dez. 1998.

SANTANA, Wilton Carlos de. Iniciação esportiva e algumas evidências de complexidade. *In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS DO SUL DO BRASIL*, 14., 2002, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2002. p. 176-180.

SANTOS, L. V.; MOREIRA, O. C.; GUIMARÃES, L. C.; PAOLI, P. B. Construção do conhecimento tático ofensivo do futsal por meio do treinamento em forma de jogo. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. São Paulo. Vol. 8. Núm. 28. 2016. p.95-103. Disponível em: <http://www.rbff.com.br/index.php/rbff/article/view/380>

FIGUEIRA, F. M., and GRECO, J.P. Futebol: um estudo sobre a capacidade tática no processo de ensino-aprendizagem–treinamento. **Revista Brasileira de Futebol** (The Brazilian Journal of Soccer Science) 1.2: 53-65, 2013.

SILVA, M. V.; GRECO, J. P. A influência dos métodos de ensino-aprendizagem treinamento no desenvolvimento da inteligência e criatividade tática em atletas de futsal. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**. São Paulo. Vol. 23. Núm. 3, p.297-307, 2009.

SILVA, Marcelo Vilhena, and Pablo Juan Greco. A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no desenvolvimento da inteligência e criatividade tática em atletas de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 23: 297-307, 2009.

SILVA, Sidinei Cruz. Investigação no uso do método analítico e global e sua contribuição para o ensino-aprendizagem do futebol e futsal. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, 10.39: 399-410, 2018.

TENROLLER, Carlos Alberto. **Futsal: ensino e prática**. Editora Ulbra, Canoas RS: 2004.

VOSE, Rogério Da Cunha et al. A motivação para prática do Futsal: Um estudo com atletas na faixa etária entre 13 e 18 anos. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, 8.28: 39-45, 2016.

VOSE, Rogério da Cunha; GIUSTI, João Gilberto. **O futsal e a escola: uma perspectiva pedagógica**. 2002.

XAVIER, T. **Métodos de Ensino em Educação Física**. São Paulo: Manole, 1986.

COMPARAÇÃO ENTRE O DESEMPENHO TÉCNICO E A IDADE CRONOLÓGICA NO CAMPEONATO BRASILEIRO 2021

Guilherme de Lima Emiliano¹⁷

Odair Sales¹⁸

Marcelo Costa¹⁹

Edirley Guimarães de Souza²⁰

RESUMO

Na atualidade, com o avanço das ciências do esporte atletas de diversas modalidades têm conseguido retardar o processo natural de aposentadoria nos campos e nas quadras devido ao envelhecimento. Dessa maneira, torna-se necessário observar se estes atletas continuam contribuindo tecnicamente de maneira significativa para o bom desempenho de suas equipes, para os resultados dos jogos em comparação a jogadores em início ou meio de suas carreiras. Assim, a luz do questionamento: atletas com mais de trinta anos por estarem entrando no processo de encerramento de suas carreiras devido à diminuição das capacidades físicas e cognitivas, conseguem desempenhar um bom rendimento técnico quando comparados a outros jogadores mais jovens? Desenvolvemos a presente pesquisa com o objetivo quantificar e comparar os aspectos técnicos dos atletas em sua terceira década de vida ou mais velhos em comparação a jogadores em sua segunda década de vida ou mais novos. O estudo quantificou os dados de jogadores de 20 equipes participantes do Campeonato Brasileiro de Futebol Masculino Série A 2021, em 380 jogos na qual a amostra foi dividida em dois grupos por conveniência de idade: grupo terceira década de vida ou mais velhos (30+) e grupo segunda década de vida ou mais novos (29-) e um subgrupo dividido por posições: Defensores, Meio Campistas e Atacantes. As variáveis analisadas foram: Dribles Certos (DC), Finalização ao Gol (FG), Finalização por Jogo (FJ), Desarmes (DS), Interceptações (IN), Perda da Posse de Bola (PP) e Passes certos (PC). Concluímos que de modo geral, o desempenho dos jogadores após os 30 anos diminui se comparado com jogadores que tenham menos de 30 anos, no entanto nossa análise revela também que apesar do desempenho desse grupo de jogadores diminuir, em algumas ações eles apresentam o desempenho igual aos jogadores com menos de 30 anos e até desempenhos melhores em ações específicas, como na posição defensor em que os atletas com mais de 30 anos tiveram desempenhos melhores.

Palavras-chave: futebol; desempenho; envelhecimento.

ABSTRACT

Currently, with the advancement of health sciences, athletes of different modalities have managed to delay the natural process of retirement in fields and courts due to aging. In this way, it is necessary to observe if these athletes continue to contribute technically in a significant way to the good performance of their teams, to the results of the games compared to players in the beginning or middle of their careers. Thus, in

¹⁷ Discente no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

¹⁸ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

¹⁹ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

²⁰ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

light of the question: athletes over thirty years old, as they are entering the process of ending their careers due to the decrease in physical and cognitive abilities, can they perform a good technical performance when compared to other players on their team? We developed the present research with the objective of quantifying and comparing the technical aspects of athletes in their third decade of life or older compared to players in their second decade of life or younger. The study quantified player data from 20 teams participating in the 2021 Campeonato Brasileiro de Futebol Masculino Série A 2021, in 380 games in which the sample was divided into two groups by age convenience: third decade of life group or older (30+) and second decade of life or younger group (29-) and a subgroup divided by positions: Defenders, Midfielders and Forwards. The variables analyzed were: Correct Dribbling (DC), Finishing on Goal (FG), Finishing per Game (FJ), Tackling (DS), Interceptions (IN), Loss of Ball Possession (PP) and Correct Passes (PC). We conclude that, in general, the performance of players over 30 years old decreases compared to players who are under 30 years old, however our analysis also reveals that despite the performance of this group of players decreasing, in some actions they present the same performance players under 30 and even better performances in specific actions.

Keywords: football; performance; aging.

1 INTRODUÇÃO

As modalidades esportivas coletivas tais como futebol, futsal, basquete, vôlei, handebol entre outras, exigem de seus jogadores a aplicabilidade das habilidades abertas que suscitam a seus indivíduos um domínio motor elevado devido aos movimentos necessários, possuem, também, os processos cognitivos como ferramentas fundamentais, devido a essas modalidades possuírem imprevisibilidade, alta variabilidade e aleatoriedade no jogo (GRECO, 2006; GARGANTA, 2001).

O futebol é um dos esportes mais praticados atualmente e sua performance se submete a vários fatores no âmbito tático, técnico, mental e fisiológico o que a torna tão popular. Os jogadores não precisam ter uma capacidade avançada em uma dessas áreas, mas possuir um nível razoável em nelas todas, o torna essencial para o seu desempenho. De modo geral o esforço para aprimorar a performance no esporte se concentram na tática e na técnica em ocorrência da aptidão física (STOLEN *et al.*, 2005).

Numa partida de futebol os jogadores se submetem a diferentes exigências e solicitações do seu corpo, um atleta de alto rendimento deste esporte em um jogo de 90 minutos se deslocam cerca de 10 km em um intensidade média de (80 a 90% da frequência cardíaca máxima), sendo assim submetido a um elevado número de ações explosivas, como chutes, corridas, saltos, remates, sprints, alteração de velocidade, mudança de direção, mudança de ritmo e uma vasta solicitação muscular (STOLEN *et al.*, 2005).

Durante a nossa existência, há o desenvolvimento das capacidades humanas que se dá na ocorrência de ganhos (crescimento) e perdas (declínio). Durante a infância há o domínio dos ganhos em relação às perdas e na velhice ocorre o inverso, sendo assim as perdas começam a adquirir preponderância durante a velhice (BALTES,1987).

Devido ao envelhecimento, com o passar dos anos a uma degradação das capacidades físicas, e tem sido evidenciado uma piora no desempenho motor e cognitivo a partir da terceira década de vida em atletas de alto rendimento (WEINECK, 1991). Segundo Matsudo (2001), a perda da massa muscular logo a força muscular, é o principal modo de notar a deterioração da capacidade funcional e mobilidade do indivíduo que envelhece.

Há indícios que a partir da terceira década de vida o indivíduo inicia um processo natural degenerativo do sistema orgânico. Esse processo é lento, complexo, e de muitos fatores, não afeta os sistemas simultaneamente, pois precisa de fontes que não esgotam apenas no aspecto biológico (WEINECK,1991).

Sabendo disso, faz-se necessário verificar se devido à degradação das suas capacidades físicas motoras devido ao envelhecimento, os atletas em sua terceira década de vida ainda em atividade, conseguem exercer um determinado desempenho técnico, quando comparados aos outros atletas mais jovens.

2 JUSTIFICATIVA

A partir da sua terceira década de vida e a alta demanda metabólica da modalidade, os atletas iniciam o processo de aposentadoria (AGRESTA; BRANDÃO; BARROS NETO, 2008) devido à queda do desempenho físico (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2015; WEINECK, 1991).

Devido ao esporte coletivo ser integrado por vários atletas, os desempenhos das equipes estão relacionados às ações individuais, tendo como objetivo a performance da equipe ao todo (DOGRAMACI; WATSFORD, 2006; GARGANTA, 2001; BAUER 1993). Portanto, se faz necessário observar o desempenho técnico de atletas mais velhos a partir da sua terceira década de vida, em comparação aos outros atletas mais jovens, verificando e comparando os desempenhos nas partidas podendo chegar a resposta de que se o jogador mais velho ainda é eficiente e consegue ter um bom rendimento nos jogos disputados.

3 PROBLEMA

Atletas com mais de trinta anos por estarem entrando no processo de encerramento de suas carreiras devido à diminuição das capacidades físicas e cognitivas, conseguem desempenhar um bom rendimento técnico quando comparados a outros jogadores?

4 HIPÓTESES

Jogadores de alto nível de futebol após os 30 anos, realizarão menos ações técnicas e terão menos efetividade em suas ações para com suas equipes devido à queda de suas capacidades físicas e cognitivas.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Saber se atletas com idade mais avançadas após a terceira década de vida começam a perder desempenho no campo de jogo.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Quantificar as ações técnicas individuais: (DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Interceptações, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos.

2. comparação entre jogadores de trinta anos ou mais velhos em relação à outros jogadores de sua equipe,

3. Comparar os resultados de um grupo em relação ao outro por posições.

6 REVISÃO DE LITERATURA

6.1 FUTEBOL E SUAS DEMANDAS COGNITIVAS TÉCNICAS E METABÓLICAS

No futebol, a uma grande exigência das capacidades metabólica aeróbicas e

de resistência, o jogo propõe também inúmeras situações de tomadas de decisões, e soluções a questão do tempo e espaço de jogo (SILVA, 1997; TEOLDO; GARGANTA; GUILHERME, 2015). A cada movimentação ou posicionamento, durante a solução dos problemas de ordem técnica e tática no jogo, ocorre um processo multifatorial que envolve o aspecto cognitivo dos jogadores, como: processamento da informação, atenção/concentração, memória e percepção visual (central e periférica) (MCPHERSON, 1994; TEOLDO; GARGANTA; GUILHERME, 2015). Segundo Costa et al. (2010), é observado uma grande exigência referente a velocidade de processamento das informações, das tomadas de decisões, das antecipações das ações, e também da velocidade de execução das ações técnicas e físicas guiadas a solução dos problemas de jogo. Devido a inúmeros cenários de tomadas de decisões ocorridos em uma partida de futebol o desgaste cognitivo pode ser apontado como possível fator a influenciar o desempenho dos jogadores (NÉDELÉC et al., 2012; SMITH et al., 2018).

Para Bauer (1993), apesar de ser difícil esclarecer até que ponto o jogador possa ser responsável individualmente pelo fracasso ou sucesso de sua equipe, é necessário entender que as ações dos jogadores nem sempre são benéficas e que certos fundamentos técnicos executados de forma errônea podem ser prejudiciais ao decorrer do jogo.

Alguns pesquisadores se dispuseram a estudar as diferenças entre atletas experientes e não experientes, chegando a conclusão de que a tomada de ação técnica é tática de atletas com maior tempo de prática, possuem vantagem comparada a atletas com menos tempo de prática, ou menos experientes (BAKER, 2003; DANTAS; MANOEL, 2008). Contudo, ainda não se sabe se o tempo de prática pode ser fator relevante para a tomada de decisão das ações técnicas, e também se jogadores em sua terceira década de vida (WEINECK, 1991; CARDLE; KATCH; KATCH, 2015) e próximos ao encerramento da carreira (AGRESTA; BRANDÃO; BARROS NETO, 2008) levam vantagem ou desvantagem relacionados aos aspectos técnicos e tempo de permanência em campo quando comparados a atletas em sua segunda década de vida.

Em uma partida oficial, um jogador de futebol pode percorrer entre 8 e 12 km por jogo (DI SALVO et al, 2007), e tendem executar em torno de 900 ações por partida, tendo contato com a bola de 60 a 120 vezes, sendo que normalmente essas ações não superam uma duração de 2 segundos. Com ajuda computacional foi constatado

também que o tempo de jogo com a presença da bola foi de 45 %, distribuído da seguinte forma: Desarmes – 50,6%; Passes - 22,4%; Controle – 18,7%; Proteção e divididas - 4,5%; Chutes – 2,4%; Outras ações – 1,4% (DUFOUR, 1993). Evidenciando assim, que o desempenho no futebol está fortemente relacionado com características técnicas e físicas de seus praticantes.

6.2 ENVELHECIMENTO E DESEMPENHO

O envelhecimento é um processo natural que começa quando o indivíduo nasce e se encerra com a sua morte (TEIXEIRA; NICÉIA; GUARIENTO, 2010). Para Sinclair (2001), o envelhecimento e a senescência são definidos como sinônimos, que representam as degenerações progressivas ocorridas nas células onde nenhum ser vivo fica imune a esse processo.

Nesse conjunto de circunstâncias, a fadiga, processo que pode se definir como incapacidade de manter determinado estado de rendimento, fica cada vez mais evidenciada, mesmo em indivíduos fisicamente ativos (FITTS, 1994).

A queda no desempenho de força muscular ocorre com o passar dos anos, mesmo com atletas envolvidos em atividades de força (KRAEMER; RATAMESS, 1992;). Contudo, o declínio das capacidades motoras nos indivíduos com alto grau de treinamento é desacelerado em certo ponto, devido ao seu treinamento (SHEPHARD, 2003). Com a idade há também um declínio na capacidade dos músculos em exercer força rapidamente, mais conhecida como desenvolvimento de potência (HAKKINEN; KRAEMER; NEWTON, 1997).

Outra capacidade que também é diminuída com o processo natural de envelhecimento, mesmo para os indivíduos cuja prática desses exercícios é regular, é a potência aeróbica (FITZGERALD et al., 1997; TRAPPE, 1996).

7 MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 317 atletas profissionais de futebol, sendo que 221 são abaixo de trinta anos de idade completos, e 96 são acima de trinta anos de idade completos até a data de término da competição, de 20 equipes do Campeonato Brasileiro SériA 2021, os mesmos foram distribuídos por posições: defensores, meio campistas e atacantes.

Os critérios de inclusão no estudo foram: 1) atletas que participaram de ao mínimo 50% dos 38 jogos de sua equipe na competição; 2) realizaram alguma das ações técnicas inclusas no estudos; 3) atletas que são jogadores de linha.

Os critérios de exclusão foram: 1) atletas que tiveram uma participação abaixo de 50% dos jogos do campeonato; 2) atletas que não executaram nenhuma das ações técnicas descritas no estudo; 3) Goleiros;. A amostra será escolhida por conveniência.

7.1 INSTRUMENTO

Os dados foram coletados mediante o instrumento: Sofascore que é um dos aplicativos mais utilizados para tratamentos estáticos de scout em esportes no mundo, disponível na Internet ou pelas lojas de aplicativos. O aplicativo conta com dados de desempenho de jogadores, mapas de calor e inúmeras ferramentas que ajudam no detalhamento estáticos no esporte.

7.2 COLETAS DE DADOS

Para coletar os dados utilizamos nesta pesquisa o aplicativo Sofascore, considerando sete ações (DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Interceptações, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos, que são realizadas durante uma partida de futebol. Essas ações foram definidas por serem às que são mais executadas e recrutadas durante a partida.

Após obtermos as informações organizamos os dados por posições dos jogadores conforme as tabelas a seguir.

Tabela 1 – Média do desempenho por jogo dos Atacantes com menos de 30 anos por jogo.

Jogador	idade	DC	FG	FJ	DS	IN	PP	PC
Jogador 1	29	0,1	0,4	1	0,2	0,1	2,6	8,2
Jogador 2	25	0,4	1,8	3,6	0,2	0	8,6	22,3
Jogador 3	24	0,6	1	1,8	0,7	0,3	7,2	8,8
Jogador 4	25	0,3	0,5	0,8	0,5	0	4,1	10
Jogador 5	26	0,7	0,5	1,8	0,6	0,4	7,5	8,4

Jogador 6	26	2	0,5	1,5	0,7	0,2	8,9	11,7
Jogador 7	27	1	0,2	0,4	0,3	0,06	5,3	9,5
Jogador 8	25	1,6	1,2	2,8	0,6	0,2	14,9	31,2
Jogador 9	28	0,7	0,2	0,7	0,2	0	7,9	15,2
Jogador 10	21	0,2	0,4	0,7	0,3	0,2	3,3	4,8
Jogador 11	21	1,1	0,4	1,4	0,8	0,2	6,2	11,6
Jogador 12	29	0,4	0,4	1,2	0,5	0,2	5,4	6,7
Jogador 13	24	0,2	0,7	1,9	0,2	0	5,8	5,9
Jogador 14	28	1,1	0,3	1,2	0,4	0,2	9,9	11,4
Jogador 15	22	1,6	0,4	1,3	1,1	0,5	13,7	13,9
Jogador 16	28	0,3	0,3	0,6	0,3	0	3,7	5,7
Jogador 17	21	0,1	0,4	0,7	0,2	0	2,9	2,9
Jogador 18	16	1,5	0,2	0,4	0,4	0,1	6,9	5,4
Jogador 19	25	0,6	0,7	1,6	1,1	0,2	7,1	9
Jogador 20	20	0,5	1,3	2,7	0,4	0,2	10,6	14
Jogador 21	21	1	0,4	1,2	0,5	0,1	6,4	15,6
Jogador 22	21	0,8	0,4	1,2	0,7	0,2	6,2	7,6
Jogador 23	28	1,2	0,6	2,1	0,7	0,2	11,4	14,4
Jogador 24	28	1	0,8	1,5	0,3	0,3	6,9	18,2
Jogador 25	18	0,6	0,4	0,8	0,7	0	5,7	7,3
Jogador 26	29	1	0,6	1,8	0,8	0,6	10,9	27,3
Jogador 27	23	0,3	0,6	1,4	0,2	0,1	4,1	7
Jogador 28	25	0,4	0,4	1,3	0,2	0,2	3,9	5,2
Jogador 29	27	0,9	0,5	1,5	0,6	0,4	10,1	10,7
Jogador 30	25	0,9	0,2	0,7	0,6	0,4	8,8	5,8
Jogador 31	20	1	0,3	1,5	0,7	0,2	9,3	15,1
Jogador 32	23	2,6	0,7	1,7	1,1	0,5	9,4	15,6
Jogador 33	28	0,3	0,9	2,8	0,2	0	7,3	9,1
Jogador 34	25	0,8	0,3	0,9	0,4	0,1	5,2	4,9
Jogador 35	22	0,8	0,8	2,4	0,3	0,2	7,5	7,5
Jogador 36	28	0,7	0,5	1,1	0,9	0,4	9,8	16,8

Jogador 37	21	0,7	0,5	1,3	0,8	0,5	7	4,2
Jogador 38	23	0,3	0,2	1	0,4	0,08	5,4	6,4
Jogador 39	29	0,9	0,1	0,6	0,3	0,3	4,6	6,9

(DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Intercepções, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos.

Tabela 2 – Média do desempenho por jogo dos Meio de Campo com menos de 30 anos por jogo.

Jogador	Idade	DC	FG	FJ	DS	IN	PP	PC
Jogador 40	27	0,5	0,3	1	2	1,1	6,2	28,2
Jogador 41	23	0,8	0,5	1,3	2,7	1,1	7,3	27,4
Jogador 42	25	1,2	0,5	1,7	0,4	0,2	10,1	16,9
Jogador 43	24	0,7	0,3	0,8	1,3	1,3	9,2	55,6
Jogador 44	28	0,1	0,2	0,7	1,1	0,2	6,8	9,8
Jogador 45	29	0,2	0,2	0,6	0,8	0,4	4,1	32,4
Jogador 46	25	0,5	0,2	0,4	0,2	0,2	2,5	7,6
Jogador 47	28	1,7	0,5	1,8	1,4	0,3	11,3	17,2
Jogador 48	25	1,4	0,4	1,4	1,4	0,6	13,7	37,6
Jogador 49	25	2,2	0,8	2	0,9	0,6	13	14,8
Jogador 50	29	0,1	0,1	0,5	1,5	1,4	7,6	56,1
Jogador 51	24	0,8	0,2	0,7	1,5	1	6,2	31,3
Jogador 52	20	1,3	0,6	0,1	1,3	0,3	8,1	28,2
Jogador 53	27	0,8	1,1	3,5	0,5	0,4	17,5	23,4
Jogador 54	26	1,2	1,1	2,3	0,9	0,5	9,7	26,2
Jogador 55	29	1,5	0,7	1,6	0,3	0,2	12	21,8
Jogador 56	21	0,8	0,3	0,9	1,3	1,2	9,7	24,4
Jogador 57	28	1,8	0,1	1	2	0,6	7,5	31,8
Jogador 58	25	0,5	0	0,1	0,5	0,7	3,7	10,4
Jogador 59	20	0,4	0,2	0,6	1,4	1,3	7,3	30,1
Jogador 60	22	1,5	0,5	1	0,8	0,1	6,8	10
Jogador 61	22	0,6	0,08	0,7	1	0,9	5,6	19,2
Jogador 62	27	1	0,4	1,5	1,5	1,1	11,3	30,5

Jogador 63	22	1,8	0,4	1,9	1,9	1,6	9,7	25,8
Jogador 64	29	0,5	0,6	1,7	0,9	0,7	11,2	22,8
Jogador 65	27	0,7	0,2	0,6	1,1	1,5	6	34,8
Jogador 66	24	1,3	0,2	0,4	2,3	0,5	6,1	21,2
Jogador 67	25	2,1	0,6	1,5	1	0,5	9,2	12,1
Jogador 68	25	0,8	0,2	0,6	1,1	1	7,5	26,2
Jogador 69	29	0,1	0,3	0,7	0,4	0,4	7,5	16,4
Jogador 70	28	0,4	0,1	0,3	1,3	1,1	6,8	45,7
Jogador 71	29	0,1	0,1	0,5	2,8	1,6	8,5	44,7
Jogador 72	20	2	0,5	1,1	0,8	0,5	11,4	21,1
Jogador 73	22	0,5	0,3	0,6	0,9	0,4	6,9	19,4
Jogador 74	21	0,3	0,1	0,9	0,5	0,3	6,4	10,1
Jogador 75	24	1,5	0,2	0,8	0,4	0,4	10,3	12,9
Jogador 76	23	1,3	1	2,6	0,5	0,4	14,5	25
Jogador 77	21	2,1	0,6	1,8	1,3	1,1	13,4	17,9
Jogador 78	21	1,2	0,6	1,5	0,8	0,9	11,5	18,6
Jogador 79	20	0,8	0,2	0,7	2,5	1,7	7,1	23,2
Jogador 80	19	1,2	0,3	1,2	0,8	0,4	9	17,2
Jogador 81	21	0,5	0,1	0,6	1	0,4	5,7	21
Jogador 82	26	0,5	0,4	1	2,2	0,7	9,1	30
Jogador 83	20	2	0,5	1,4	1,6	0,5	9,9	13,5
Jogador 84	20	1,6	0,2	0,6	1,6	0,8	6,4	42,1
Jogador 85	29	0,2	0,5	0,7	0,5	0,1	8,5	20,2
Jogador 86	20	0,8	0,06	0,7	1,6	0,9	8,4	37,2
Jogador 87	24	1,5	0,2	0,7	1,3	0,3	5,9	19,9
Jogador 88	23	0,5	0,05	0,2	1,3	0,6	4,7	16,5
Jogador 89	23	1,7	0,3	1,3	1,6	0,4	11,4	17,1
Jogador 90	26	2,6	1	2,7	0,9	0,4	16,6	16,5
Jogador 91	24	2,4	0,6	2,1	0,9	0,3	10,5	8,7
Jogador 92	25	0,5	0,2	0,9	1,6	1,2	10	32,1
Jogador 93	26	0,3	0,2	0,9	1,5	0,7	10,2	48,8

Jogador 94	23	0,2	0,3	0,8	1,6	1,4	5,4	24,7
Jogador 95	25	0,5	0,03	0,3	1,5	1,2	6,1	36,6
Jogador 96	24	1	0,3	1,2	0,7	0,4	8,6	11,1
Jogador 97	20	0,6	0,1	0,8	1,1	0,2	6,8	9,5
Jogador 98	28	0,4	0,4	1,3	1,9	0,8	13,2	48,6
Jogador 99	26	0,7	0,4	1	0,8	0,3	6,8	27,9
Jogador 100	24	2,1	0,4	1,1	0,9	0,5	10,3	19,6
Jogador 101	20	0,7	0,2	1,1	0,9	1,2	5,9	24,6
Jogador 102	19	1,2	0,4	1,3	0,7	0,1	10,8	18
Jogador 103	26	1,1	0,2	0,8	2,8	1,1	11,6	35
Jogador 104	25	1	0,6	1,7	1,2	0,8	10,7	20
Jogador 105	22	1,6	0,4	1	0,7	0,2	7,1	9,8
Jogador 106	29	1,3	0,5	1,9	0,8	0,3	11,1	18,7
Jogador 107	22	0,4	0,3	0,6	0,6	0,5	6,9	17,8
Jogador 108	27	0,3	0,2	0,4	2,4	2,2	7,7	40,2
Jogador 109	29	1,8	0,4	1,1	1,9	0,5	14	23,3
Jogador 110	20	0,6	0,4	1,2	0,4	0,4	7,1	16,1
Jogador 111	20	0,4	0,04	0,4	1,4	1	4,4	17,6
Jogador 112	21	0,8	0,2	0,8	1,4	0,8	8,7	32,5
Jogador 113	22	0,6	0,3	1	0,8	0,6	9,7	24
Jogador 114	22	0,7	0,6	1,9	1,3	0,5	11,5	24,9
Jogador 115	27	1	0,4	0,9	0,5	0,4	9	12,8
Jogador 116	23	0,9	0,2	0,4	1,8	1,1	8,3	40,1
Jogador 117	27	0,1	0,4	1,3	0,7	0,2	4,4	8,1
Jogador 118	27	1,4	0,8	2,5	0,4	0,1	9	14,2
Jogador 119	27	0,7	0,2	1	2,4	1,7	8,8	38,9
Jogador 120	23	0,4	0,08	1,2	1,8	0,6	6,4	23,4
Jogador 121	20	0,3	0,2	0,9	1,1	0,8	6,9	24,4
Jogador 122	27	0,5	0,2	0,6	1	0,9	4,9	23,2
Jogador 123	23	1,1	0,4	1,5	1,9	0,6	10,4	30,1
Jogador 124	28	0,5	0,3	1,2	0,6	0,5	7,1	18,5

Jogador 125	26	2	0,5	1,7	1,1	0,9	16	22,1
Jogador 126	22	0,4	0,1	0,6	1,9	1,5	6,8	17,3
Jogador 127	27	0,2	0,1	0,3	0,4	0,8	3,9	23,9
Jogador 128	25	0,3	0,3	0,5	1	1,4	5,8	34,9
Jogador 129	22	0,6	0,5	1,7	1,3	0,7	12,1	26,1
Jogador 130	28	0,9	0,04	0,4	1,9	0,8	6,7	30,1
Jogador 131	20	1,4	0,6	1,7	1,1	0,4	9,4	10,8
Jogador 132	24	1	0,09	0,6	0,9	0,3	7,8	7,1
Jogador 133	23	3	0,9	2,8	1,1	0,6	13,5	26,8
Jogador 134	28	1	0,4	0,8	1,4	0,8	7,6	36,6
Jogador 135	23	0,8	0,3	1	0,4	0,3	7,2	29,7
Jogador 136	28	0,6	0,7	1,9	0,7	0,5	10,1	24,3
Jogador 137	21	1,2	0,6	2,4	0,9	0,2	11,8	19,1
Jogador 138	24	0,8	0,2	0,8	2,5	1,1	7,2	25,2
Jogador 139	21	0,6	0,1	0,8	1,2	0,4	6,7	6,6
Jogador 140	24	0,9	0,3	0,9	1,7	1,5	14	27,5
Jogador 141	28	0,8	0,5	1,2	1,1	0,3	16	10,2
Jogador 142	29	1,4	0,2	0,7	3,2	1,3	13,6	23
Jogador 143	25	0,6	0,1	0,7	1,2	0,4	8,7	42,2
Jogador 144	21	0,1	0,1	0,4	1,5	0,9	8,2	35,4
Jogador 145	26	1,1	0,4	1,5	1,9	1,2	10,3	32,1
Jogador 146	19	2	0,6	1,7	1,2	0,7	8,7	16,1
Jogador 147	24	1,7	0,2	0,7	1,2	0,6	12,6	20,7
Jogador 148	27	0,6	0,2	0,7	1,6	0,3	8,6	9,9
Jogador 149	28	0,4	0,2	1	2,3	1,5	10	33,1
Jogador 150	25	0,7	0,3	0,9	1,4	0,4	6,6	7,2
Jogador 151	21	0,6	0,06	0,4	0,7	1	9,2	23,8
Jogador 152	22	0,2	0,2	0,6	1,1	0,5	9,9	18,8

(DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Intercepções, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos.

Tabela 3 – Média do desempenho por jogo dos Defensor com menos de 30 anos por jogo.

Jogador	Idade	DC	FG	FJ	DS	IN	PP	PC
Jogador 153	24	1,2	0,5	1,3	1,3	1,1	13,6	42
Jogador 154	24	0	0,2	0,6	1,1	1,4	7,2	52,6
Jogador 155	28	0,2	0,2	0,7	1,1	1	8,7	57
Jogador 156	23	0,1	0	0,2	2,6	1,5	11,3	28
Jogador 157	28	0,3	0,2	0,8	1,3	1,9	6,1	53,6
Jogador 158	25	0,2	0,4	0,5	1	1,5	7,8	60,7
Jogador 159	21	0,9	0,3	0,8	1,7	1	10,5	32,5
Jogador 160	28	0,2	0,3	0,8	0,8	0,7	6	40,8
Jogador 161	29	0,5	0,05	0,05	1,6	1,1	7,2	22,5
Jogador 162	26	0,1	0,1	0,3	1,1	0,2	3,7	29,6
Jogador 163	29	0,6	0	0,3	0,6	0,3	4,4	14,1
Jogador 164	28	0,1	0,2	0,9	1,1	1,7	6,3	49,3
Jogador 165	28	0,3	0,08	0,3	1,3	1,4	8,2	46,4
Jogador 166	19	0,3	0,2	0,9	2,3	1,3	8,6	38,3
Jogador 167	28	0,4	0,1	0,6	1,3	0,9	6,9	20,7
Jogador 168	25	0,2	0,2	0,5	0,8	1,6	6,4	35,1
Jogador 169	28	0,8	0,1	0,5	1,1	1,5	16,7	35,6
Jogador 170	23	0,3	0,08	0,5	1,3	1,4	8,4	53,2
Jogador 17q	25	0,6	0,04	0,3	0,9	2,3	7	45,3
Jogador 172	25	0,1	0,1	0,5	0,8	1,1	7,6	43,5
Jogador 173	20	0,3	0,4	1,6	2,3	1,7	13,9	22,9
Jogador 174	20	0,1	0,04	0,08	0,7	0,9	5	36,9
Jogador 175	21	0,4	0,1	0,4	0,9	0,8	9,5	16,2
Jogador 176	24	0,5	0,2	0,6	1,1	1,1	5,9	48,9
Jogador 177	27	1,4	0,2	1,3	2	1,9	13,4	27,1
Jogador 178	25	0,2	0,2	0,4	1,3	1,6	6,3	32,1
Jogador 179	29	0,1	0,07	0,5	1,5	1,2	8,4	27,2
Jogador 180	26	0	0,09	0,5	1	1	5,2	17,6

Jogador 181	25	0,1	0,05	0,3	0,7	1,1	7,6	34,8
Jogador 182	26	0,2	0,06	0,4	0,5	0,9	7,4	39,2
Jogador 183	29	0,7	0,07	0,3	1,4	0,6	6,2	18,3
Jogador 184	28	0,3	0,1	0,6	1,3	1,1	12,3	24,9
Jogador 185	24	0,8	0	0,2	1,5	0,7	13,8	27,7
Jogador 186	28	0,6	0,04	0,2	1,3	1,4	8	39,8
Jogador 187	23	0,9	0,2	0,9	1,5	1,6	13,1	29,8
Jogador 188	23	0,2	0,05	0,2	1	0,9	8,9	28,8
Jogador 189	29	0,1	0,2	0,7	0,6	1	6,7	15,5
Jogador 190	27	0,1	0,09	0,6	0,3	1,2	7,6	24,8
Jogador 191	22	0,1	0,2	0,5	0,5	0,6	7,3	22,9
Jogador 192	22	0,1	0	0,2	1,4	1,5	8	33,5
Jogador 193	26	0,8	0,04	0,7	1,7	1	14,8	31,3
Jogador 194	21	0,3	0,2	0,5	1,3	0,7	8,1	18,2
Jogador 195	28	0,9	0,07	0,3	2,6	1	11,3	22,5
Jogador 196	20	0,7	0	0,1	1,6	1,1	8,9	13,5
Jogador 197	24	0,9	0,2	0,5	1,7	1,7	13	32,2
Jogador 198	25	0,8	0,06	0,2	1,1	0,7	8,9	42,1
Jogador 199	26	0,1	0,1	0,6	1,1	0,8	10,3	40,6
Jogador 200	25	0,6	0,2	0,9	1,2	1,1	12,5	26,7
Jogador 201	20	0,9	0,2	0,5	0,9	1,3	9,7	16,1
Jogador 202	24	0,3	0,2	0,4	1,1	0,8	7	34,5
Jogador 203	23	0,8	0,1	0,6	3,3	1,6	15,9	26,3
Jogador 204	29	0,1	0,07	0,3	0,9	0,8	5,9	31,9
Jogador 205	22	0,1	0,2	0,6	0,8	1,1	7,5	39,5
Jogador 206	20	1,5	0,2	0,7	1,9	1,2	14,5	29,6
Jogador 207	22	0,3	0,04	0,3	1,2	1,4	8,6	30,8
Jogador 208	29	0,3	0,06	0,2	1,3	1,1	8,1	23,9
Jogador 209	29	0	0,2	0,7	0,8	0,7	8,7	32,8
Jogador 210	28	0	0,07	0,4	0,7	2,1	7,4	35,9
Jogador 211	22	1,1	0,1	0,6	1,9	1,6	13,4	25,2

Jogador 212	28	0,2	0,06	0,2	0,9	1,1	5,6	45,9
Jogador 213	25	0,3	0,1	0,8	0,9	1,1	9,4	38,6
Jogador 214	21	0,2	0,1	0,6	1,8	1,3	11,1	27,2
Jogador 215	23	0,1	0,06	0,5	1,1	1,1	7,2	22,8
Jogador 216	26	1,1	0,1	0,3	0,8	1	12,3	18,9
Jogador 217	23	1	0,4	1	1,6	1,9	13,2	28
Jogador 218	24	0,1	0,1	0,4	1,4	1,5	6,6	25,7
Jogador 219	28	1,2	0,1	0,6	1,9	1,4	15,3	32,3
Jogador 220	22	0	0	0,6	1,3	1,2	5,3	25,5
Jogador 221	23	0,4	0	0,5	0,8	0,6	5,5	10,3

(DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Intercepções, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos.

Tabela 4 – Média do desempenho por jogo dos Atacantes com 30 anos ou mais.

Jogador	Idade	DC	FG	FJ	DS	IN	PP	PC
Jogador 222	35	2,2	1,3	3,2	0,3	0,1	15,1	17,9
Jogador 223	30	1,9	1,3	2,3	0,8	0,5	13,5	17
Jogador 224	30	0,3	0,7	1,4	0,3	0,1	6,5	6,4
Jogador 225	35	0,4	0,3	0,7	0,3	0,1	3,7	7,6
Jogador 226	34	0	0,6	1,4	0,2	0,2	2,8	6,3
Jogador 227	30	0,4	0,8	2,1	0,8	0,3	8,3	9,3
Jogador 228	38	0,1	0,3	1	0,3	0,08	4	3,8
Jogador 229	34	0,3	0,5	1,3	0,3	0,1	7,1	16,8
Jogador 230	33	0,1	0,8	1,9	0,9	0,3	5,2	13,2
Jogador 231	38	0,4	0,6	1,4	0	0,2	8,5	13,3
Jogador 232	31	0,3	0,5	1,1	0,8	0,3	5,7	9,8
Jogador 233	34	0,2	0,4	1,3	0,3	0,05	4,7	5,1
Jogador 234	31	0,1	0,3	1	0,2	0	3,5	4,3
Jogador 235	36	0,1	0,05	0,5	0,5	0,3	3,1	6,3
Jogador 236	31	1,4	0,9	3	1,4	0,3	14,5	16,5
Jogador 237	33	0,3	0,3	1	0,09	0	5,1	5,9
Jogador 238	33	1,2	0,7	1,5	1,3	0,5	10,7	31,9

Jogador 239	36	0,2	0,5	1,5	0,4	0,2	6,8	9,9
Jogador 240	30	0,4	0,3	1,2	0,6	0,2	8,7	9,8
Jogador 241	30	0,7	0,2	0,3	1,3	0,2	8	9,9
Jogador 242	34	1,1	0,9	2,3	0,9	0,05	10,5	17,9
Jogador 243	36	0,4	0,9	1,6	0,2	0,03	6,4	10,1
Jogador 244	32	0,5	0,9	2,3	0,3	0,2	7	10,9
Jogador 245	36	0,4	0,7	1,4	0,05	0,05	4,3	7,2
Jogador 246	30	0,6	0,3	0,6	0,2	0,3	3,5	4,2
Jogador 247	31	0,6	0,3	1,4	0,3	0,4	8,9	14,1
Jogador 248	31	0,5	0,2	0,8	0,3	0,3	3,2	4,7
Jogador 249	33	0,6	0,4	1,3	0,4	0,2	10,3	14,1

(DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Intercepções, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos.

Tabela 5 – Média do desempenho por jogo dos Meio de Campo com mais de 30 anos por jogo.

Jogador	idade	DC	FG	FJ	DS	IN	PP	PC
Jogador 250	32	1,6	0,5	1,7	1,4	0,4	11,9	13,5
Jogador 251	31	0,5	0,5	1,3	1,1	0,1	14,2	36,5
Jogador 252	32	2	0,4	0,9	1,4	0,9	13,6	34,7
Jogador 253	36	2,3	0,3	0,8	1,3	0,8	9,5	46,6
Jogador 254	33	1,1	0,6	1,8	1,3	0,4	10	42,3
Jogador 255	31	1,3	0,4	1	1,2	0,5	8,4	49
Jogador 256	35	1	0,2	1	1	0,8	8,6	23,9
Jogador 257	31	0,8	0,3	1,1	1,7	0,8	9	34,9
Jogador 258	34	0,7	0,3	0,7	1,7	0,9	10,4	22,7
Jogador 259	34	0,9	0,5	1,7	1,2	0,5	9,4	15,4
Jogador 260	31	1,7	0,4	1,6	1,2	0,5	13,4	27,7
Jogador 261	31	0,7	0,06	0,4	1,8	1,4	7,6	49,3
Jogador 262	37	0,2	0,4	1,1	0,7	0,3	10,9	20,2
Jogador 263	30	0,7	0,8	2,3	0,3	0,4	11,1	24,8
Jogador 264	30	0,6	0,3	0,6	1	0,4	9,6	16,1

Jogador 265	34	0,4	0,1	0,4	1,8	1,6	8,7	22,8
Jogador 266	31	0,4	0,2	0,7	1,3	0,9	5,7	21,1
Jogador 267	32	0,2	0,2	0,4	1	1,3	6,9	38,2
Jogador 268	31	0,8	0,3	0,7	0,4	0,6	5,6	10,9
Jogador 269	30	0,3	0,04	0,3	1,3	1	6,3	18,3
Jogador 270	32	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	3,2	21,2
Jogador 271	30	0,3	0,3	0,6	0,9	0,3	5,7	12,1
Jogador 272	32	0,2	0	0,2	1,7	0,6	2,2	13
Jogador 273	30	1,3	0,3	0,9	0,6	0,1	8,4	17,2
Jogador 274	31	2,7	0,6	1,7	0,7	0,2	13,5	25,4
Jogador 275	32	0,8	0,2	0,6	2,5	1,6	7,8	29,6
Jogador 276	33	0,7	0,4	1,4	0,5	0,3	9,5	13,9
Jogador 277	30	0,5	0,2	0,4	1,6	1,1	7,4	31,1
Jogador 278	30	0,4	0,06	0,4	1,2	1,1	3,6	18,3
Jogador 279	30	0,6	0	0,4	1,5	0,8	6,7	24

(DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Intercepções, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos.

Tabela 6 – Média do desempenho por jogo dos Defensores com mais de 30 anos por jogo.

Jogador	idade	DC	FG	FJ	DS	IN	PP	PC
Jogador 280	35	0,4	0	0,1	1,4	1,2	10,2	30
Jogador 281	36	0,3	0,09	0,2	0,6	1,2	4,7	42,6
Jogador 282	36	0,5	0,09	0,2	2,7	1,9	10,1	62
Jogador 283	32	0,5	0	0,2	2,8	1,1	13,7	39,1
Jogador 284	38	0,2	0,08	0,5	1,3	1,2	4,8	33,7
Jogador 285	33	0,2	0,1	0,4	1,1	1,4	9	39,9
Jogador 286	32	0,6	0,1	0,5	2,1	1,6	15,1	48,5
Jogador 287	36	0,1	0,1	0,3	0,9	1,1	11,3	56,2
Jogador 288	34	0,1	0,2	0,7	0,4	1,1	5	47,7
Jogador 289	31	1	0,2	0,8	2,9	1,9	16,6	30,6
Jogador 290	35	0,4	0,05	0,4	1,5	1	8,3	23,7
Jogador 291	34	0,4	0,3	0,7	0,4	0,9	6,7	42,6

Jogador 292	30	0,2	0,1	0,4	0,5	0,8	6,3	33,7
Jogador 293	31	0,4	0,03	0,3	1,6	0,7	10,2	30,2
Jogador 294	32	0,4	0,2	1	1,4	1,2	15	26,1
Jogador 295	31	0,2	0,1	0,3	0,9	0,5	6,5	11,6
Jogador 296	30	0,9	0,4	1,3	1,5	0,9	14,8	22,8
Jogador 297	30	0,1	0,05	0,3	0,5	0,9	6,5	35,9
Jogador 298	35	0,3	0,05	0,2	0,6	0,6	8,8	28
Jogador 299	33	0,2	0,2	0,6	1,2	1,5	6,5	27,1
Jogador 300	30	0,9	0,06	0,2	1,1	1,3	13,7	24,3
Jogador 301	31	0,9	0,7	1,4	0,7	1	12,4	33,6
Jogador 302	32	0,5	0,2	0,5	1,3	1,4	10,4	40,5
Jogador 303	32	1,3	0,4	0,8	1,3	0,6	17,1	27
Jogador 304	37	0,3	0,07	0,3	1,4	0,5	7,3	52,6
Jogador 305	30	0,1	0,04	0,3	0,9	1	5,4	37,8
Jogador 306	33	0	0,1	0,7	0,7	1,8	8,4	49,8
Jogador 307	35	0,1	0,1	0,4	0,6	1	7,8	38,4
Jogador 308	33	0,5	0,06	0,2	0,5	0,9	11,2	28,6
Jogador 309	31	0,3	0,06	0,3	0,8	1,6	12,6	27,1
Jogador 310	31	0,4	0,03	0,3	1,6	1,4	11,3	30,9
Jogador 311	31	0,3	0,03	0,3	1,3	1,3	9,6	36,3
Jogador 312	36	0,2	0,07	0,2	1,7	1,4	9,7	38,2
Jogador 313	36	0,3	0,08	0,4	1,2	2	8	39,6
Jogador 314	30	0,2	0,05	0,3	1,3	2,1	6,9	33,8
Jogador 315	34	0,4	0,05	0,2	1,5	0,6	9,3	25,8
Jogador 316	35	0,8	0,2	0,8	1,8	1,9	16,8	25
Jogador 317	31	0,8	0,2	0,6	2,3	2	14,9	29,2

(DC) dribles certos, (FG) finalização ao gol, (FJ) finalização por jogo, (DS) desarmes, (IN) Intercepções, (PP) perda da posse de bola, (PC) passes certos.

7.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Apresentamos nesta seção a análise dos dados coletados, os quais foram tratados por meio de métodos e técnicas estatísticas. Utilizamos imagens gráficas para observar e comparar os valores bem como os valores das medidas de tendência central, média e a moda, de cada ação. A média e a moda tem por finalidade representar o ponto de equilíbrio ou o centro de uma distribuição. A média aponta o valor em que mais se concentram os dados de uma distribuição e a moda é o valor de maior ocorrência num conjunto de dados (WHEELAN, 2016).

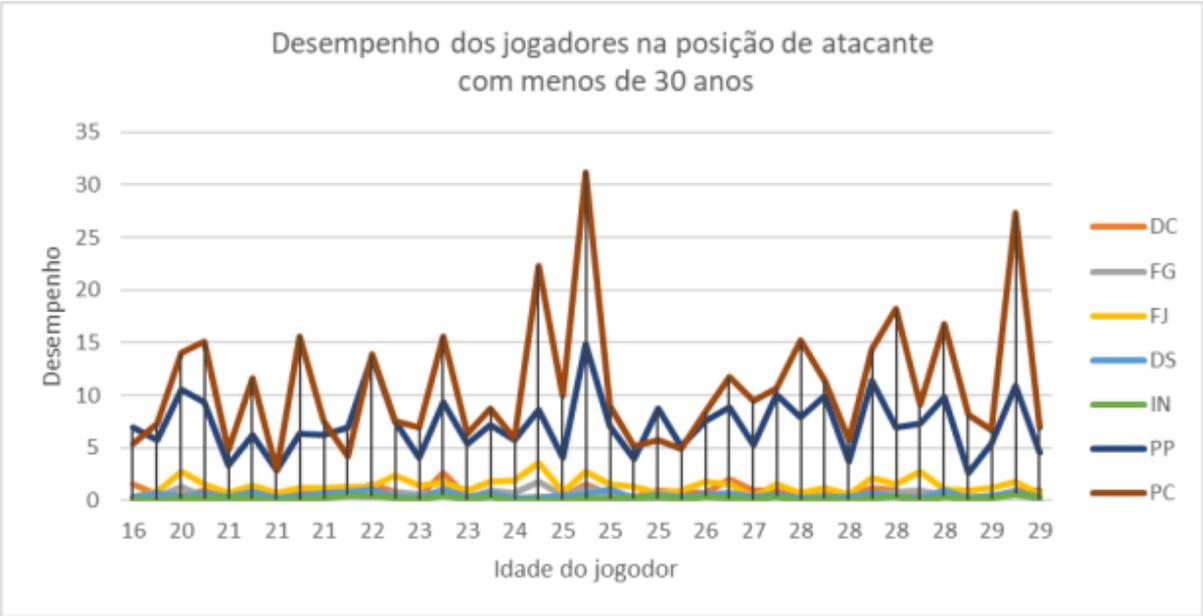
Utilizamos também o desvio padrão, pois em uma análise estatística o valor da média nem sempre representa fielmente o comportamento dos dados, assim, optamos também por observar o desvio padrão que é uma das medidas de variação ou dispersão que indica quanto as observações diferem entre si ou o grau de afastamento das observações em relação à média. Assim, ao observarmos o valor do desvio padrão conseguimos concluir se os valores amostrais estão distribuídos ou condensados próximo da média. Quanto maior o valor do desvio padrão mais os dados estarão distribuídos e quando menor o valor mais próximo os valores da amostra estram do valor da média. Em poucas palavras, quanto menor o desvio padrão, mais homogênea é a amostra (WHEELAN, 2016).

8 RESULTADOS

Desse modo, levando em consideração nossos objetivos de quantificar as ações técnicas individuais e comparar os resultados de um grupo em relação ao outro por posições apresentamos gráficos que ilustram os dados relativos a cada ação de modo comparativo entre os jogares com menos e mais de trinta anos, seguido pela análise estatística de cada grupo de jogadores em relação as ações desenvolvidas.

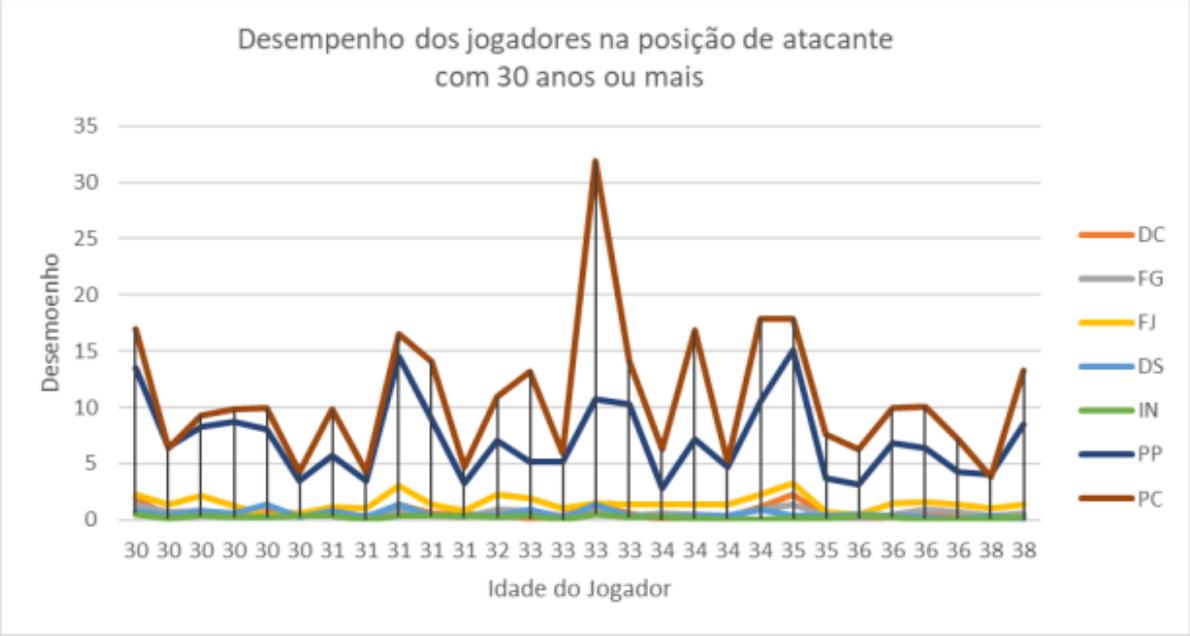
No Gráfico 1 apresentamos o desempenho dos jogadores na posição de atacante com menos de 30 anos e no Gráfico 2 o desempenho dos jogadores na posição de atacante com 30 anos ou mais. Podemos observar que o desempenho dos jogadores com menos de 30 anos possui um comportamento mais regular em relação aos desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais em que o gráfico apresenta maior ocorrência de pico.

Gráfico1 – Desempenho dos jogadores na posição de atacante com menos de 30 anos.



Fonte: os autores

Gráfico 2 – Desempenho dos jogadores na posição de atacante com 30 anos ou mais.



Fonte: os autores

Nas Figuras 1 e 2 são apresentados os valores obtidos para cada ações desempenhada pelos jogadores dos dois grupos de idades na posição de atacante.

Figura 1 – Informações descritivas do desempenho dos jogadores com menos de 30 anos na posição de atacante.

DC		FG		FJ	
Média	0,8	Média	0,538461538	Média	1,407692308
Erro padrão	0,084970424	Erro padrão	0,054316435	Erro padrão	0,115141444
Mediana	0,7	Mediana	0,4	Mediana	1,3
Modo	1	Modo	0,4	Modo	1,5
Desvio padrão	0,53064013	Desvio padrão	0,339206027	Desvio padrão	0,719058088
Variância da amostra	0,281578947	Variância da amostra	0,115060729	Variância da amostra	0,517044534
Mínimo	0,1	Mínimo	0,1	Mínimo	0,4
Máximo	2,6	Máximo	1,8	Máximo	3,6
Maior(1)	2,6	Maior(1)	1,8	Maior(1)	3,6
Menor(1)	0,1	Menor(1)	0,1	Menor(1)	0,4
Nível de confiança(95,0%)	0,172013631	Nível de confiança(95,0%)	0,109957874	Nível de confiança(95,0%)	0,233091668

DS		IN		PP		PC	
Média	0,515384615	Média	0,201025641	Média	7,241025641	Média	10,82564103
Erro padrão	0,043394817	Erro padrão	0,026285557	Erro padrão	0,45685243	Erro padrão	0,994741355
Mediana	0,5	Mediana	0,2	Mediana	7	Mediana	9
Modo	0,2	Modo	0,2	Modo	6,9	Modo	15,6
Desvio padrão	0,271000545	Desvio padrão	0,164153248	Desvio padrão	2,853042508	Desvio padrão	6,212157772
Variância da amostra	0,073441296	Variância da amostra	0,026946289	Variância da amostra	8,139851552	Variância da amostra	38,59090418
Mínimo	0,2	Mínimo	0	Mínimo	2,6	Mínimo	2,9
Máximo	1,1	Máximo	0,6	Máximo	14,9	Máximo	31,2
Maior(1)	1,1	Maior(1)	0,6	Maior(1)	14,9	Maior(1)	31,2
Menor(1)	0,2	Menor(1)	0	Menor(1)	2,6	Menor(1)	2,9
Nível de confiança(95,0%)	0,087848214	Nível de confiança(95,0%)	0,053212327	Nível de confiança(95,0%)	0,924849392	Nível de confiança(95,0%)	2,013748594

Fonte: os autores

Figura 2 – Informações descritivas do desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais na posição de atacante.

DC		FG		FJ	
Média	0,560714286	Média	0,569642857	Média	1,457142857
Erro padrão	0,101358404	Erro padrão	0,060713313	Erro padrão	0,131578589
Mediana	0,4	Mediana	0,5	Mediana	1,4
Modo	0,4	Modo	0,3	Modo	1,4
Desvio padrão	0,536338261	Desvio padrão	0,321264655	Desvio padrão	0,69624845
Variância da amostra	0,28765873	Variância da amostra	0,103210979	Variância da amostra	0,484761905
Mínimo	0	Mínimo	0,05	Mínimo	0,3
Máximo	2,2	Máximo	1,3	Máximo	3,2
Maior(1)	2,2	Maior(1)	1,3	Maior(1)	3,2
Menor(1)	0	Menor(1)	0,05	Menor(1)	0,3
Nível de confiança(95,0%)	0,207970267	Nível de confiança(95,0%)	0,124573429	Nível de confiança(95,0%)	0,269976965

IN		PP		PC		DS	
Média	0,198571429	Média	7,128571429	Média	10,86428571	Média	0,490714286
Erro padrão	0,026245253	Erro padrão	0,656043479	Erro padrão	1,152742466	Erro padrão	0,07317611
Mediana	0,2	Mediana	6,65	Mediana	9,85	Mediana	0,3
Modo	0,3	Modo	3,5	Modo	9,8	Modo	0,3
Desvio padrão	0,138876825	Desvio padrão	3,471455788	Desvio padrão	6,099739781	Desvio padrão	0,387211576
Variância da amostra	0,019286772	Variância da amostra	12,05100529	Variância da amostra	37,2068254	Variância da amostra	0,149932804
Mínimo	0	Mínimo	2,8	Mínimo	3,8	Mínimo	0
Máximo	0,5	Máximo	15,1	Máximo	31,9	Máximo	1,4
Maior(1)	0,5	Maior(1)	15,1	Maior(1)	31,9	Maior(1)	1,4
Menor(1)	0	Menor(1)	2,8	Menor(1)	3,8	Menor(1)	0
Nível de confiança(95,0%)	0,053850811	Nível de confiança(95,0%)	1,34609003	Nível de confiança(95,0%)	2,365232169	Nível de confiança(95,0%)	0,150144975

Fonte: os autores

Os desempenhos dos jogadores em relação aos dribles certos na posição de atacante foi maior no grupo de jogadores com menos de 30 anos conforme indicada

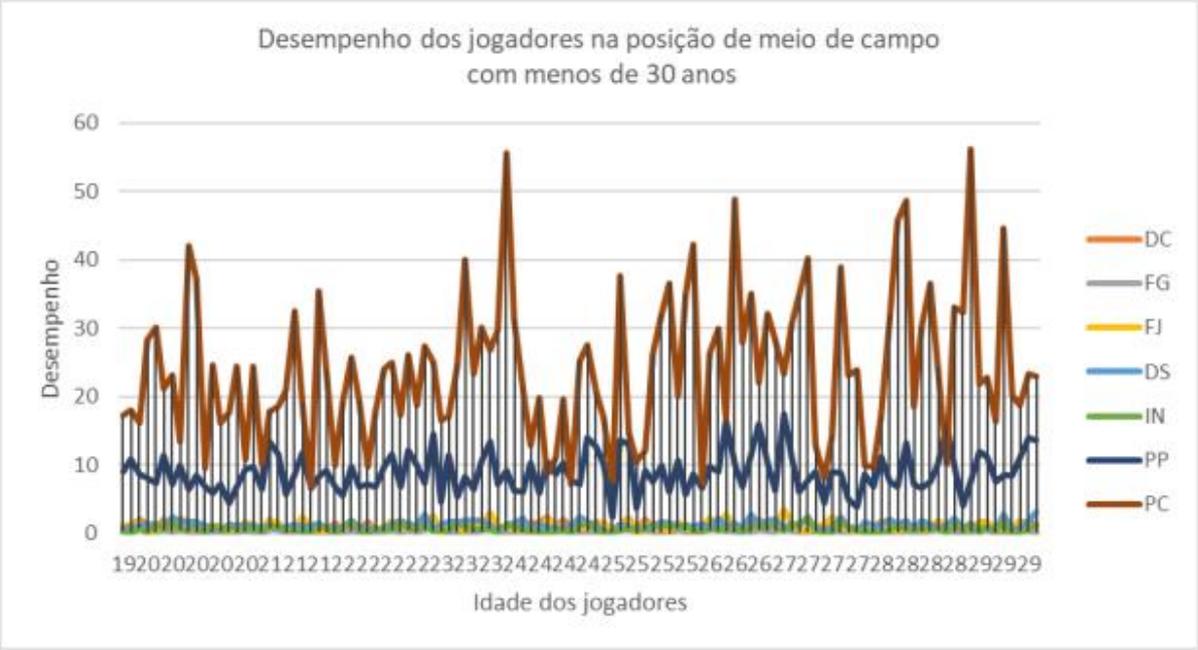
as informações de média (0,8) e desvio padrão (0,08) da Figura 1. Já na finalização de gols há uma diferença muito pequena entre os dois grupos de jogadores uma vez que os valores de médias são muito próximos, sendo 0,53 e 0,56 respectivamente (Figura 1 e 2), e os valores do desvio padrão de ambos são valores baixos o que indica uma boa aproximação da média em relação aos dados.

Os valores da média em relação a finalização por jogo, interceptações, desarmes e passes certos são muito próximos entre os dois grupos de jogadores, o que indica que o desempenho dos jogadores são semelhantes nessas ações. No entanto, destacamos que os valores do desvio padrão dessas ações no grupo de jogadores com 30 anos ou mais, exceto na ação de interceptação, é alguns décimos maior o que indica neste grupo os valores são mais heterogêneos em relação ao valor da média, o que indica que o desempenho dos jogadores apresenta maiores picos conforme já observamos na imagem gráfica anteriormente.

Na ação de perda de posse de bola a média foi maior no grupo de jogadores com menos de 30 anos no entanto esse valor é considerado próximo do valor obtido no grupo de jogadores com 30 anos ou mais, mas como o valor do desvio padrão neste grupo foi maior consideramos que a aproximação entre esses valores pode se destoar mais em relação a todos os dados de ambos os grupos. Os valores da moda indicam que na maioria das ações os jogadores com menos de 30 anos obtiveram melhor desempenho, sendo apenas nas ações de desarme e interceptação que o desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais foi melhor.

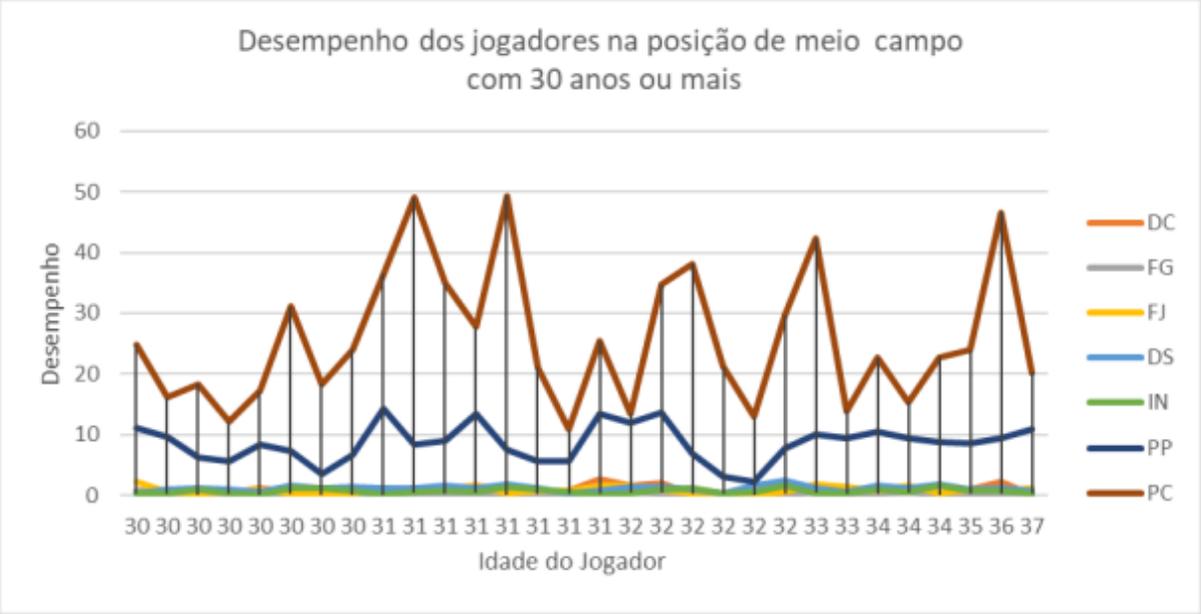
O desempenho dos jogadores em cada ação na posição de meio de campo é representada nos Gráficos 3 e 4. Sendo o Gráfico 3 do desempenho dos jogadores com menos de 30 anos na posição de meio de campo e o Gráfico 4 do desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais na posição de meio de campo.

Gráfico 3 – Desempenho dos jogadores com menos de 30 anos na posição de meio de campo.



Fonte: os autores

Gráfico 4 – Desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais na posição de meio campo.



Fonte: os autores

Apresentamos nas Figuras 3 e 4 os valores obtidos para cada ações desempenhada pelos jogadores dos dois grupos de idades na posição de meio de campo.

Figura 3 – Informações descritivas do desempenho dos jogadores com menos de 30 anos na posição de meio de campo.

DC		FG		FJ		DS	
Média	0,939823009	Média	0,342743363	Média	1,079646018	Média	1,252212389
Erro padrão	0,058051753	Erro padrão	0,022133819	Erro padrão	0,058790475	Erro padrão	0,057868499
Mediana	0,8	Mediana	0,3	Mediana	0,9	Mediana	1,2
Modo	0,5	Modo	0,2	Modo	0,6	Modo	1,1
Desvio padrão	0,6170986	Desvio padrão	0,235285722	Desvio padrão	0,624951326	Desvio padrão	0,615150583
Variância da amostra	0,380810683	Variância da amostra	0,055359371	Variância da amostra	0,390564159	Variância da amostra	0,37841024
Mínimo	0,1	Mínimo	0	Mínimo	0,1	Mínimo	0,2
Máximo	3	Máximo	1,1	Máximo	3,5	Máximo	3,2
Maior(1)	3	Maior(1)	1,1	Maior(1)	3,5	Maior(1)	3,2
Menor(1)	0,1	Menor(1)	0	Menor(1)	0,1	Menor(1)	0,2
Nível de confiança(95,0%)	0,115022107	Nível de confiança(95,0%)	0,043855325	Nível de confiança(95,0%)	0,116485791	Nível de confiança(95,0%)	0,114659013

IN		PP		PC	
Média	0,718584071	Média	8,903539823	Média	23,93274336
Erro padrão	0,041169469	Erro padrão	0,276279718	Erro padrão	1,002457034
Mediana	0,6	Mediana	8,6	Mediana	23,2
Modo	0,4	Modo	6,8	Modo	30,1
Desvio padrão	0,437637463	Desvio padrão	2,936893682	Desvio padrão	10,65626444
Variância da amostra	0,191526549	Variância da amostra	8,625344501	Variância da amostra	113,5559719
Mínimo	0,1	Mínimo	2,5	Mínimo	6,6
Máximo	2,2	Máximo	17,5	Máximo	56,1
Maior(1)	2,2	Maior(1)	17,5	Maior(1)	56,1
Menor(1)	0,1	Menor(1)	2,5	Menor(1)	6,6
Nível de confiança(95,0%)	0,081572026	Nível de confiança(95,0%)	0,547412845	Nível de confiança(95,0%)	1,986240113

Fonte: os autores

Figura 4 – Informações descritivas do desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais na posição de meio de campo.

DC		FG		FJ		DS	
Média	0,866666667	Média	0,302	Média	0,916666667	Média	1,186666667
Erro padrão	0,116789754	Erro padrão	0,034949553	Erro padrão	0,09989458	Erro padrão	0,091943678
Mediana	0,7	Mediana	0,3	Mediana	0,75	Mediana	1,2
Modo	0,7	Modo	0,3	Modo	0,4	Modo	1,3
Desvio padrão	0,63968383	Desvio padrão	0,191426586	Desvio padrão	0,547145151	Desvio padrão	0,503596262
Variância da amostra	0,409195402	Variância da amostra	0,036644138	Variância da amostra	0,299367816	Variância da amostra	0,253609195
Mínimo	0,2	Mínimo	0	Mínimo	0,2	Mínimo	0,3
Máximo	2,7	Máximo	0,8	Máximo	2,3	Máximo	2,5
Maior(1)	2,7	Maior(1)	0,8	Maior(1)	2,3	Maior(1)	2,5
Menor(1)	0,2	Menor(1)	0	Menor(1)	0,2	Menor(1)	0,3
Nível de confiança(95,0%)	0,238861868	Nível de confiança(95,0%)	0,071479862	Nível de confiança(95,0%)	0,204307357	Nível de confiança(95,0%)	0,188045935

IN		PP		PC	
Média	0,7	Média	8,626666667	Média	25,82333333
Erro padrão	0,076413876	Erro padrão	0,557435287	Erro padrão	2,042129176
Mediana	0,6	Mediana	8,65	Mediana	23,35
Modo	0,4	Modo	5,7	Modo	18,3
Desvio padrão	0,418536036	Desvio padrão	3,053198812	Desvio padrão	11,18520215
Variância da amostra	0,175172414	Variância da amostra	9,322022989	Variância da amostra	125,1087471
Mínimo	0,1	Mínimo	2,2	Mínimo	10,9
Máximo	1,6	Máximo	14,2	Máximo	49,3
Maior(1)	1,6	Maior(1)	14,2	Maior(1)	49,3
Menor(1)	0,1	Menor(1)	2,2	Menor(1)	10,9
Nível de confiança(95,0%)	0,156283924	Nível de confiança(95,0%)	1,140083173	Nível de confiança(95,0%)	4,176623124

Fonte: os autores

O desempenho dos jogadores com menos de 30 anos em relação a média foi maior nas ações de dribles certos, finalização por jogo, desarmes e perda da posse de bola. Consideramos que os valores dessas médias são bem representativos em

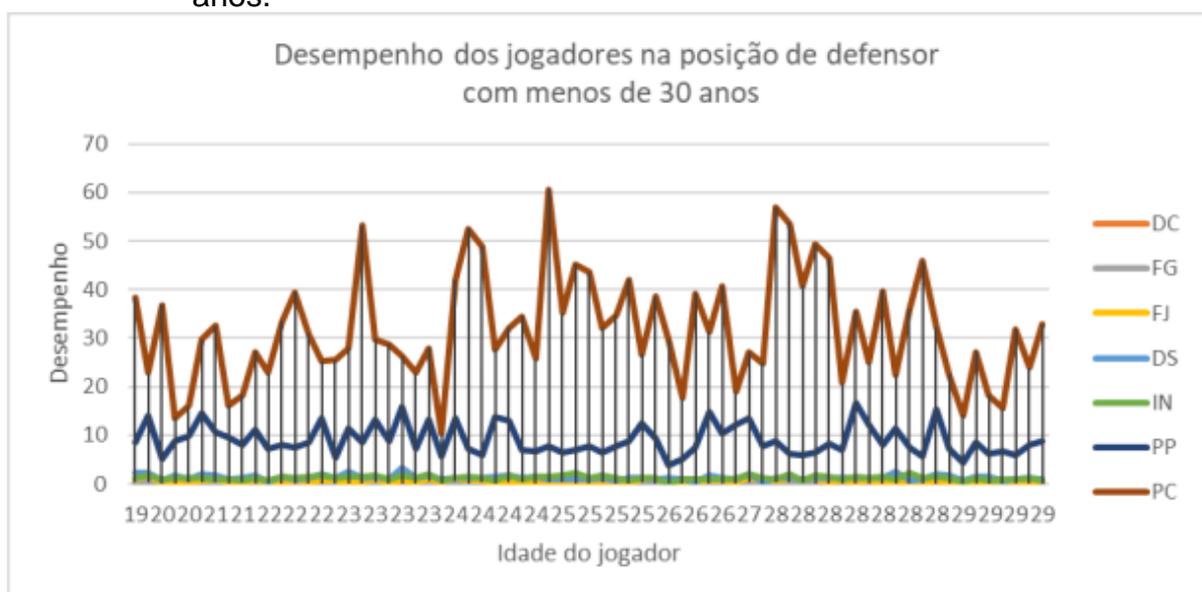
relação ao conjunto dos dados por apresentarem um desvio padrão bem baixo.

Nas ações de finalização de gol e interceptação ambos os grupos de jogadores tiveram desempenhos semelhantes. Apenas na ação de passes certos o desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais foi maior, mas consideramos que esse valor da média não representa bem o conjunto de dados uma vez que o desvio padrão é muito alto o que indica um grande distanciamento entre o valor obtido pela média e o comportamento dos dados, o que pode não indicar uma constância no desempenho desse grupo, apenas alguns picos elevados de desempenho, fator que podemos observar no Gráfico 4.

Em relação aos valores da moda, podemos inferir os jogadores com menos de 30 anos apresentaram um desempenho melhor em número de vezes nas ações de finalização por jogo, perda da posse de bola e passes certos. Em relação as ações a ação de interceptação o desempenho de ambos foi igual e em relação a ação de dribles certos, finalização ao gol e desarmes o desempenho por número de vezes foi melhor no grupo de jogadores com 30 anos ou mais.

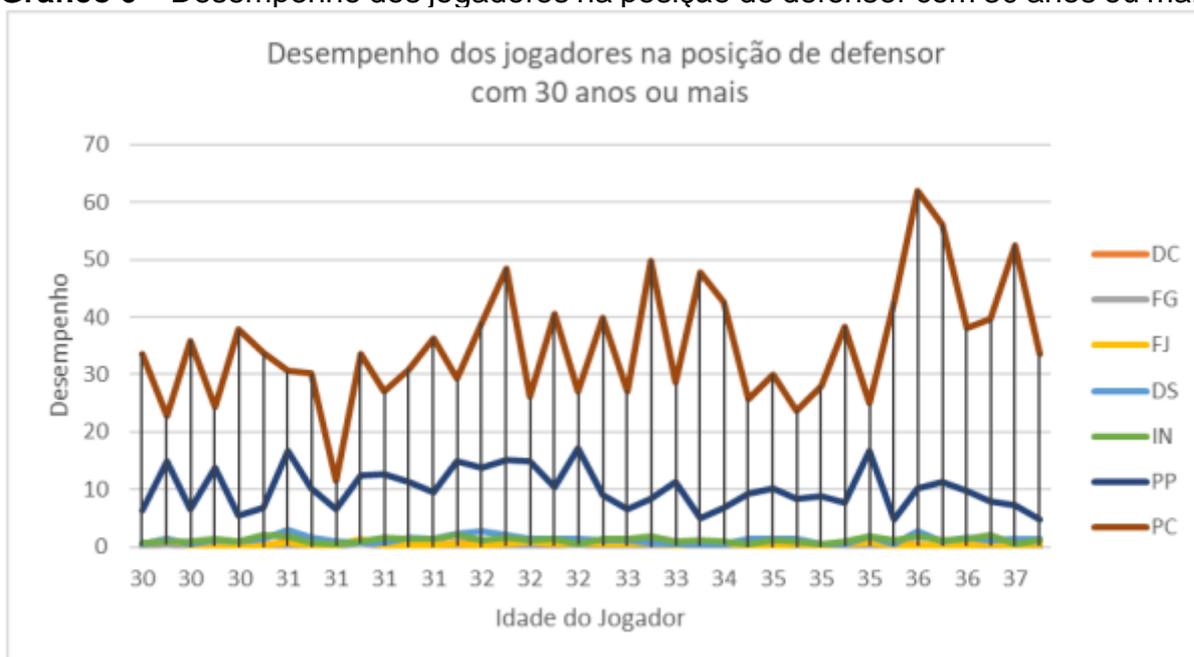
No Gráfico 5 apresentamos o desempenho dos jogadores na posição de defensor com menos de 30 anos e no Gráfico 6 o desempenho dos jogadores na posição de defensor com 30 anos ou mais. Podemos observar na representação gráfica que há similaridades entre o desempenho de ambos os grupos em relação as ações.

Gráfico 5 – Desempenho dos jogadores na posição de defensor com menos de 30 anos.



Fonte: os autores

Gráfico 6 – Desempenho dos jogadores na posição de defensor com 30 anos ou mais



Fonte: os autores

Levando em consideração que graficamente o desempenho dos dois grupos são semelhantes recorreremos aos dados da estatística descritiva para inferir com mais precisão sobre o desenvolvimento desses jogadores. Assim, nas Figuras 5 e 6 são apresentados os valores obtidos para cada ação desempenhada pelos jogadores dos dois grupos de idades na posição de defensor.

Figura 5 – Informações descritivas do desempenho dos jogadores com menos de 30 anos na posição de defensor.

DC		FG		FJ		DS	
Média	0,430434783	Média	0,131014493	Média	0,527971014	Média	1,268115942
Erro padrão	0,045902169	Erro padrão	0,012665183	Erro padrão	0,034930561	Erro padrão	0,064911664
Mediana	0,3	Mediana	0,1	Mediana	0,5	Mediana	1,2
Modo	0,1	Modo	0,2	Modo	0,5	Modo	1,3
Desvio padrão	0,381292056	Desvio padrão	0,105204911	Desvio padrão	0,290155028	Desvio padrão	0,539196776
Variância da amostra	0,145383632	Variância da amostra	0,011068073	Variância da amostra	0,08418994	Variância da amostra	0,290733163
Mínimo	0	Mínimo	0	Mínimo	0,05	Mínimo	0,3
Máximo	1,5	Máximo	0,5	Máximo	1,6	Máximo	3,3
Maior(1)	1,5	Maior(1)	0,5	Maior(1)	1,6	Maior(1)	3,3
Menor(1)	0	Menor(1)	0	Menor(1)	0,05	Menor(1)	0,3
Nível de confiança(95,0%)	0,091596353	Nível de confiança(95,0%)	0,025272979	Nível de confiança(95,0%)	0,069702848	Nível de confiança(95,0%)	0,129529208

IN		PP		PC	
Média	1,184057971	Média	9,030434783	Média	31,86231884
Erro padrão	0,049058623	Erro padrão	0,375316316	Erro padrão	1,345688866
Mediana	1,1	Mediana	8,1	Mediana	30,8
Modo	1,1	Modo	8,9	Modo	22,9
Desvio padrão	0,407511526	Desvio padrão	3,11761147	Desvio padrão	11,17813124
Variância da amostra	0,166065644	Variância da amostra	9,719501279	Variância da amostra	124,9506181
Mínimo	0,2	Mínimo	3,7	Mínimo	10,3
Máximo	2,3	Máximo	16,7	Máximo	60,7
Maior(1)	2,3	Maior(1)	16,7	Maior(1)	60,7
Menor(1)	0,2	Menor(1)	3,7	Menor(1)	10,3
Nível de confiança(95,0%)	0,097894957	Nível de confiança(95,0%)	0,748932049	Nível de confiança(95,0%)	2,685280323

Fonte: os autores

Figura 6 – Informações descritivas do desempenho dos jogadores com 30 anos ou mais na posição de defensor.

DC		FG		FJ		DS	
Média	0,413157895	Média	0,13	Média	0,463157895	Média	1,271052632
Erro padrão	0,04817746	Erro padrão	0,021897862	Erro padrão	0,049091469	Erro padrão	0,105597797
Mediana	0,35	Mediana	0,09	Mediana	0,35	Mediana	1,3
Modo	0,2	Modo	0,1	Modo	0,3	Modo	1,3
Desvio padrão	0,296985806	Desvio padrão	0,134987487	Desvio padrão	0,302620137	Desvio padrão	0,650948536
Variância da amostra	0,088200569	Variância da amostra	0,018221622	Variância da amostra	0,091578947	Variância da amostra	0,423733997
Mínimo	0	Mínimo	0	Mínimo	0,1	Mínimo	0,4
Máximo	1,3	Máximo	0,7	Máximo	1,4	Máximo	2,9
Maior(1)	1,3	Maior(1)	0,7	Maior(1)	1,4	Maior(1)	2,9
Menor(1)	0	Menor(1)	0	Menor(1)	0,1	Menor(1)	0,4
Nível de confiança(95,0%)	0,097616805	Nível de confiança(95,0%)	0,044369283	Nível de confiança(95,0%)	0,099468764	Nível de confiança(95,0%)	0,21396146

IN		PP		PC	
Média	1,223684211	Média	10,07631579	Média	35,01315789
Erro padrão	0,073078439	Erro padrão	0,584294619	Erro padrão	1,664734081
Mediana	1,2	Mediana	9,65	Mediana	33,7
Modo	0,9	Modo	6,5	Modo	33,7
Desvio padrão	0,45048575	Desvio padrão	3,601833933	Desvio padrão	10,26211008
Variância da amostra	0,202937411	Variância da amostra	12,97320768	Variância da amostra	105,3109033
Mínimo	0,5	Mínimo	4,7	Mínimo	11,6
Máximo	2,1	Máximo	17,1	Máximo	62
Maior(1)	2,1	Maior(1)	17,1	Maior(1)	62
Menor(1)	0,5	Menor(1)	4,7	Menor(1)	11,6
Nível de confiança(95,0%)	0,148070981	Nível de confiança(95,0%)	1,183893354	Nível de confiança(95,0%)	3,373071647

Fonte: os autores

Nas ações de dribles certos e finalização por jogo os valores da média indicam que o desempenho do grupo de jogadores com menos de 30 anos foi melhor. Mas

destacamos que em relação ao grupo de jogadores com 30 anos ou mais o desempenho se mostrou melhor em relação a um número maior de ações, apresentando este grupo uma média maior de desempenho nas ações de desarme, interceptações, perda de posse de bola e passes certos. Consideramos que esses valores de média representam bem o conjunto de dados exceto nas ações de perda de posse de bola e passes certo em que o desvio padrão para ambos os grupos foi um valor maior.

Os valores da moda nos permitem pontuar que o desempenho em número de vezes foi melhor no grupo de jogadores com menos de 30 anos em grande parte das ações apresentamos uma semelhança com o grupo de jogadores com 30 anos ou mais apenas na ação de desarmes.

9 DISCUSSÃO

Mesmo após as recentes evoluções tecnológicas em que se é possível analisar movimentos e gestos esportivos, quantificar distâncias, distribuição de velocidades, regiões deslocadas, área de espalhamento de determinada equipe, entre outros, ainda assim, para a análise das características técnico-tático é necessário o julgamento humano para se decidir entre determinados atletas e suas ações dentro do jogo para o melhor benefício de sua equipe.

Diante da análise realizada construímos um quadro (Quadro 1) que apresenta o grupo com melhor desempenho em relação as posições e ações desenvolvidas.

Quadro 1 – Grupo com melhor desempenho

AÇÃO \ POSIÇÃO	Atacante	Meio de campo	Defensor
DC - dribles certos,	Jogadores com menos de 30 anos	Jogadores com menos de 30 anos	Jogadores com menos de 30 anos
FG - finalização ao gol	Ambos	Ambos	Ambos
FJ - finalização por jogo	Ambos	Jogadores com menos de 30 anos	Jogadores com menos de 30 anos
DS- desarmes	Jogadores com menos de 30 anos	Jogadores com menos de 30 anos	Jogador 30 anos ou mais
IN- Interceptações	Jogadores com menos de 30 anos	Ambos	Jogador 30 anos ou mais

PP - perda da posse de bola	Jogadores com menos de 30 anos	Jogadores com menos de 30 anos	Jogador 30 anos ou mais
PC - passes certos	Ambos	Jogadores com menos de 30 anos	Jogador 30 anos ou mais

Fonte: os autores

Podemos deduzir por meio dos resultados que o desempenho dos jogadores com menos de 30 anos se mostrou maior nas ações em relação as posições de atacante e meio de campo, já o desempenho nas ações dos jogadores com 30 anos ou mais foi maior na posição de defensor. Vale ressaltar também que a análise indica um desempenho muito semelhante em algumas ações e posições entre os grupos, como por exemplo na ação de finalização ao gol em todas as posições.

CONCLUSÃO

Após realizarmos a análise concluímos que o desempenho dos jogadores após os 30 anos diminui se comparado com jogadores que tenham menos de 30 anos, no entanto nossa análise revela também que apesar do desempenho desse grupo de jogadores diminuir, em algumas ações eles apresentam o desempenho igual aos jogadores com menos de 30 anos e até mesmo desempenhos melhores em ações específicas. Com base na quantificação e comparação dos dados inferimos que a perda de desempenho é maior nas posições meio campo e atacante nas ações analisadas, já para a posição defensor o grupo com mais de 30 anos tiveram melhor desempenho.

Assim, consideramos que a presente pesquisa é um estudo inicial sobre o assunto que futuras investigações podem se debruçar sobre os pormenores que ocasionam a perda desse desempenho.

REFERÊNCIAS

AGRESTA, Marisa Cury; BRANDÃO, Maria Regina Ferreira; BARROS NETO, Turíbio Leite de. Causas e consequências físicas e emocionais do término de carreira esportiva. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 6, p. 504-508, nov./dez. 2008. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/rbme/a/PWWpQD4ftS7D7FVLkxSQNDt/abstract/?lang=pt#:~:t=ext=RESULTADOS%3A%20Observou%2Dse%20que%2C,conformismo%20\(36%2C7%25\)](https://www.scielo.br/j/rbme/a/PWWpQD4ftS7D7FVLkxSQNDt/abstract/?lang=pt#:~:t=ext=RESULTADOS%3A%20Observou%2Dse%20que%2C,conformismo%20(36%2C7%25).). Acesso em: 05 jun. 2022.

BAKER, Joe. Early specialization in youth sport: A requirement for adult expertise? **High Ability Studies**, v. 14, n. 1, p. 85-94, June 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/251213541_Early_Specialization_in_Youth_Sport_A_requirement_for_adult_expertise. Acesso em: 11 jun. 2022.

BALCOMBE, Nicholas R.; SINCLAIR, Alan. Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterol**, v. 15, n. 6, p. 835-849, Dec. 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/11496624_Ageing_Definitions_mechanism_s_and_the_magnitude_of_the_problem. Acesso em: 22 maio 2022.

BALTES, M; CARSTENSEN, L. The process of Successful Aging. In: MARKSON, E; HOLLIS, L. **Intersecções Of Aging - Readings in Social Gerontology**. Los Angeles: Roxbury Publishing Company, 2000, p.65-81.

BAUER, Gerhard. **Soccer: techniques, tactics and teamwork**. New York: Sterling Publishing, 1993.

COSTA, Israel et al. Ensino-aprendizagem e treinamento dos comportamentos tático técnicos no futebol. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 9, n. 2, p. 41-61, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/284705135_Teaching_learning_and_training_tactical_and_technical_game_skills_in_soccer_-_Ensino_aprendizagem_e_treinamento_dos_comportamentos_tatico-tecnicos_no_futebol. Acesso em: 05 jun. 2022.

DANTAS, Luiz Eduardo Pinto Basto Tourinho; MANOEL, Edison de Jesus. Conhecimento e desempenho do especialista motor. **Revista da Educação Física/UEM**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 333-341, 2008. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/3027/3683>. Acesso em: 11 jun. 2022.

DI SALVO, Valter et al. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 3, p. 222-227, 2007. Disponível em: https://laboratoriofisiologiainef.files.wordpress.com/2013/07/performancecharacteristics_according_playing_position_soccer.pdf. Acesso em: 14 maio 2022.

DOGRAMACI, Sera N; WATSFORD, Mark L. A comparison of two different methods for time-motion analysis in team sports. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 6, n.1, p. 73- 83, Jun. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233571889_A_comparison_of_two_different_methods_for_time-motion_analysis_in_team_sports. Acesso em: 26 maio 2022.

DUFOUR, W. Computer assisted scouting in soccer. *Science and Football II*, London, E & FN SPON, p. 160-66, 1993.

FITTS, R. H. Cellular mechanisms of muscle fatigue. **Physiological Reviews**, v. 74,

n. 1, p. 49-94, jan. 1994. Disponível em:
https://www.brown.edu/Departments/Engineering/Courses/En123/HillEqn/Fatigue_Pits_1994.pdf. Acesso em: 11 maio 2022.

FITZGERALD, Margaret D. et al. Age-related decline in maximal aerobic capacity in regularly exercising vs. sedentary females: a meta-analysis. **Journal of Applied Physiology**, v. 83, n. 1, p. 160-165, jul. 1997. Disponível em:
<https://journals.physiology.org/doi/abs/10.1152/jappl.1997.83.1.160>. Acesso em: 05 jun. 2022.

GARGANTA, Júlio. A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 1, n. 1, p. 57-64, 2001. Disponível em:
https://rpcd.fade.up.pt/_arquivo/artigos_soltos/vol.1_nr.1/08.pdf. Acesso em: 22 maio 2022.

GRECO, Pablo Juan. Conhecimento tático-técnico: modelo pendular do comportamento e da ação nos esportes coletivos. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte e do Exercício**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 107-129, 2006. Disponível em: <https://irp.cdn.multiscreensite.com/1e9a8961/pdf/Conhecimentotáticoetécnico.pdf>. Acesso em: jun. 2022.

HAKKINEN, Keijo; KRAEMER, W. J., NEWTON, R. Muscle activation and force production during bilateral and unilateral concentric and isometric contractions of the knee extensors in men and woman at different ages. **Electromyography and Clinical Neurophysiology**, v. 37, p.131-142, 1997. Disponível em:
<https://www.semanticscholar.org/paper/Muscle-activation-and-force-production-during-and-Häkkinen-Kraemer/6bbc2d4c226b95d977a7f84b8826485ad616fd23>. Acesso em: 18 maio 2022.

KRAEMER, William.J.; RATAMESS, Nicholas A. Endocrine responses and adaptations to strength and power training. *In*: KOMI, Paavo V. **Strength and power in Sports**. 2. ed. Boston: Blackwell Scientific, 1992. Cap. 19, p. 361-386, v. 3.

MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha. **Envelhecimento & atividade física**. Londrina: Midiograf, 2001.

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

MCPHERSON, Sue L. The development of sport expertise: mapping the tactical domain. **Quest**, v. 46, n. 2, p. 223-240, may 1994. Disponível em:
<https://eric.ed.gov/?id=EJ487267>. Acesso em: 02 jun. 2022.

NÉDELÉC, Mathieu et al. Recovery in Soccer: Part I - Post-match fatigue and time course of recovery. **Sports Medicine**, v. 42, n. 12, p. 997-1015, 2012. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/232224323_Recovery_in_Soccer_Part_I_-

_Post-Match_Fatigue_and_Time_Course_of_Recovery. Acesso em: 15 maio 2022.

SHEPHARD, Roy J. **Envelhecimento, atividade física e saúde**. São Paulo: Phorte, 2003.

SILVA, Júlio Manuel Garganta da. **Modelação táctica do jogo de futebol**: estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento. 1997. 318 p. Dissertação (Doutorado em Ciências do Desporto) - Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto, Porto, 1997. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/10267>. Acesso em: 05 maio 2022.

SMITH, Mitchell Robert et al. Mental fatigue and soccer: current knowledge and future directions. **Sports Medicine**, v. 48, n. 7, p. 1-8, jul. 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/324258217_Mental_Fatigue_and_Soccer_Current_Knowledge_and_Future_Directions. Acesso em: 22 maio 2022.

SOFAScore, 2015. Disponível em <https://www.sofascore.com/>.

STOLEN, Tomas O. et al. Physiology of Soccer. **Sports Medicine**, v. 36, n. 6, p. 501- 536, feb. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/7768343_Physiology_of_Soccer. Acesso em: 02 jun. 2022.

TEIXEIRA, D'Aquino Oliveira; NICÉIA, Ilka; GUARIENTO, Maria Elena. Biologia do envelhecimento: teorias, mecanismos e perspectivas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 6, p. 2845-2857, set. 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/630/63017464022.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

TEOLDO, Israel; GARGANTA, José; GUILHERME, Júlio. **Para um futebol jogado com ideias**: concepção, treinamento e avaliação do desempenho tático de jogadores e equipes. Curitiba: Appris, 2015.

TRAPPE, S.W. et al. Aging among elite distance runners: a 22-yr longitudinal study. **Journal of Applied Physiology**, v. 80, n. 1, p. 285-290, jan. 1996. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/epdf/10.1152/jappl.1996.80.1.285>. Acesso em: 25 maio 2022.

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

WHEELAN, Charles. **Estatística: o que é, para que serve, como funciona**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2016.

OS BENEFÍCIOS DO JIU JITSU PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

Felipe Lemes Negrão Youssef²¹
Alexsandro E. P. de Souza²²
Silvana Cardoso de Souza²³
Paulo Sergio Faganello²⁴

RESUMO

O objetivo deste estudo é apresentar de que forma o jiu jitsu pode contribuir para o desenvolvimento de pessoas com autismo e quais os seus benefícios. O projeto de pesquisa, é uma revisão bibliográfica, com base em dados do google acadêmico, SciELO, CAPES, revistas científicas e alguns dados de órgãos governamentais foram utilizados. Foi obtido como resultado entre os principais benefícios identificados nos estudos selecionados, foram: a melhora na coordenação motora, no equilíbrio, desenvolvimento da fala, diminuição dos comportamentos estereotipados, socialização e autonomia para a realização das tarefas. De acordo com essa revisão o jiu jitsu demonstrou ser um esporte com muitas qualidades e que pode proporcionar benefícios sociais, físicos e mentais em crianças com transtorno do espectro autista, se aplicado de forma integral.

Palavras chaves: jiu jitsu; Transtorno do Espectro Autista (TEA)

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to show how can jiu jitsu contribute to the development of people with autism and its benefits. This research project is a bibliographic review, based on data from academic google, SciELO, CAPES, scientific magazines and some data from government agencies were used. Among the main benefits identified in the selected studies were: improvement in motor coordination, balance, speech development, reduction of stereotyped behaviors, socialization and autonomy to perform tasks. Jiu jitsu proved to be a sport with many qualities and that can provide social, physical and mental benefits in children with autism spectrum disorder, if applied in an integral way.

Keywords: jiu jitsu; Autism Spectrum Disorder (ASD)

1 INTRODUÇÃO

Praticante de Jiu Jitsu, cheguei até o curso de graduação em Educação Física guiado pelas minhas experiências de vida. Atualmente com 34 anos, desde a infância

²¹ Discente no Centro Universitário Filadélfia de Londrina

²² Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina

²³ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina

²⁴ Professor Esp. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina

fui inserido às práticas esportivas, individuais e coletivas, como exemplo posso citar o futebol de salão e também o judô.

Conheci o Jiu Jitsu já na fase adulta, aos 19 anos, modalidade esta que pratico até os dias de hoje, totalizando 15 anos de prática, tendo conquistado a faixa preta, 5º e última faixa na escala de graduação (branca, azul, roxa, marrom, preta), promoção essa que permite ao praticante dar aula.

Nesse tempo praticando Jiu Jitsu tive algumas experiências valorosas para traçar meus objetivos, a mais importante delas foi ter sido convidado a dar monitoria em um projeto social na escola municipal Carlos Kraemer, na cidade de Londrina. O projeto ocorreu entre os anos de 2015 e 2016. Neste período atendemos mais de 50 crianças de 8 a 12 anos, tive assim a oportunidade de vivenciar como o Jiu Jitsu pode interferir na formação das pessoas, além de desenvolver habilidades técnicas, físicas e mentais, além do cunho social envolvido.

Há alguns anos atrás, através de um programa de televisão, conheci o ex-atleta e professor de lutas, Felipe Nilo, que reside no Rio de Janeiro e realiza um trabalho com crianças com transtorno espectro autista (TEA), paralisia cerebral, e outras comorbidades, usando o Jiu Jitsu como ferramenta terapêutica, em conjunto com uma equipe multidisciplinar. Além de professor de lutas, ele também ministra palestras e cursos.

Tive a oportunidade de participar de um curso online, onde estendi meus conhecimentos e aumentei ainda mais meu interesse sobre a relação entre lutas e autismo.

Para fomentar ainda mais o meu interesse na área, recebi o convite de um tio médico neuropediatra, Dr José Aparecido Andrade, que é especialista e atende crianças e adolescentes com autismo e transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH), para iniciar um projeto de Jiu Jitsu.

A organização mundial (OMS) da saúde recomenda que toda criança pratique pelo menos 60 minutos de atividades físicas. Crianças com autismo podem ter dificuldades em seguir essa recomendação por conta dos problemas inerentes ao próprio transtorno, como dificuldade motora, falta de interação social e também pela falta de local apropriado, o jiu jitsu se mostra uma excelente ferramenta como instrumento de intervenção pois aborda todos esses aspectos.

Segundo Lourenço et al. (2015), caso a atividade física seja praticada regularmente, os resultados apresentados, serão positivos, pois as atividades físicas contribuem para a melhora e manutenção da saúde, previne doenças, como a

diabetes, doenças vasculares, hipertensão, obesidade, osteoporose entre outras. Sendo de extrema importância que a criança com TEA tenha a prática de exercícios físicos inseridos em seu cotidiano, proporcionando uma melhora na qualidade de vida, em relação a condição física, capacidades cognitivas e sensoriais.

De acordo com Fournier et al. (2010), as deficiências motoras são características do autismo. Ou seja, deve-se aplicar intervenções que consistem na melhora dessas deficiências, incluindo a performance motora combinada com a coordenação (funcionalidades do braço, planejamento do movimento, equilíbrio e marcha).

Segundo Martins (2011), este estudo é de grande importância para conscientizar a população a respeito dos benefícios que o Jiu jitsu pode gerar de forma gradativa para pessoas com TEA, para que eles possam produzir meios para aperfeiçoar sua qualidade de vida e socialização com o mundo a seu redor. Em contrapartida, possibilita ao educador físico interessado em contribuir com esses indivíduos, realizar e aplicar programas esportivos sistematizados de forma adaptada, proporcionando a inclusão. Diante dos fatos e das minhas experiências de vida, o objetivo deste estudo foi analisar e expor, por meio de uma revisão bibliográfica, quais os possíveis benefícios da prática do Jiu jitsu para crianças com TEA.

O autismo sempre esteve presente na sociedade, porém nos últimos anos a prevalência aumentou, e isso se dá por vários motivos, sendo o principal deles o diagnóstico precoce. Diante do atual cenário, a adoção de medidas paliativas para amenizar os sintomas inerentes ao autismo e melhorar a qualidade de vida é de suma importância para o desenvolvimento desses indivíduos.

A presente investigação tem como a seguinte questão: “Quais os benefícios do jiu jitsu como auxílio para o tratamento para crianças com Transtorno do espectro autista?”

As artes marciais possuem um conjunto de elementos lúdicos que permitem atividades mais prazerosas e descontraídas, aproximando o aluno e tornando ele mais interessado pela prática das atividades.

O jiu jitsu é um exemplo de como é possível promover uma maior interação social entre pessoas com e sem autismo, além disso aumentar a força, o equilíbrio, a atenção e a coordenação motora desse aluno, possui características que permitem desenvolver a memória, preparo físico, reflexo, desenvolve a atenção permitindo que a criança fique concentrada por mais tempo, diminui a agressividade e a estereotipia, que são movimentos verbais ou motores repetitivos.

Com isso, essa revisão bibliográfica se mostra de extrema importância, para apresentar os benefícios do jiu jitsu, deve fazer parte da rotina desses indivíduos para melhorar seu próprio bem-estar e qualidade de vida em diversos aspectos emocionais, físicos e psicológicos.

Esse estudo visa também contribuir e fornecer informações valiosas para outros estudos com pessoas com Transtorno do espectro autista. O objetivo deste estudo é apresentar de que forma o jiu jitsu pode contribuir para o desenvolvimento de pessoas com autismo e quais os seus benefícios. Investigar de que forma deve ser realizada a intervenção, para que o jiu jitsu tenha efeitos positivos e possa ser utilizada como ferramenta de desenvolvimento e inclusão da criança com autismo.

Evidenciar quais os benefícios que o treinamento de jiu jitsu proporciona na vida de uma criança com transtorno do espectro autista, apontando aspectos sociais motor e cognitivo.

2 METODOLOGIA

Esse projeto de pesquisa é uma revisão bibliográfica, com base em dados do google acadêmico, SciELO, CAPES, revistas científicas e alguns dados de órgãos governamentais foram utilizados, e a experiência empírica e teórica disponibilizada pelo curso do professor Felipe Nilo que desenvolve um trabalho de inclusão que envolve jiu jitsu e crianças com autismo, a fim de compreender como o jiu jitsu pode influenciar de forma positiva em crianças com autismo.

3 JIU JITSU

De acordo com as informações disponibilizadas confederação brasileira de jiu jitsu, o jiu jitsu teve sua origem na Índia, datando de 3000 a.C, sendo praticado num primeiro momento por monges budistas (CBJJ,2009). Nessa época os monges necessitavam caminhar longas distâncias para cumprir o voto de pobreza. Porém eles eram constantemente saqueados, assaltados e agredidos, e por conta dos princípios da religião, eles não podiam portar armas para se defender dos inimigos.

Diante de tal situação, eles precisaram criar uma forma para se defender, sem machucar, ou usar da violência contra os ladrões e agressores. Os monges possuíam características físicas de baixa estatura e eram magros, e por isso precisavam

desenvolver técnicas através de muito estudo, que não precisassem exclusivamente da força para desabilitar o inimigo.

A forma que eles encontraram para não ir contra a religião e não precisar usar armas, como, bastões, espadas e etc., foi a luta corpo a corpo, de curta distância, a principal ferramenta eram as leis físicas, principalmente a alavanca, velocidade, equilíbrio, centro de gravidade, atrito, transmissão de peso e manipulação dos pontos vitais da anatomia humana, criando cientificamente uma arte de autodefesa. (GRACIE, 2006)

Após originar-se na Índia, acredita-se que ele tenha se deslocado para a China, e posteriormente para o Japão.

A China usou os fundamentos da prática do jiu jitsu difundido pelos monges budistas da Índia como arma de guerra, somando com outros estilos de artes marciais. Segundo o site da Confederação Brasileira de Jiu Jitsu Esportivo (CBJJE, 2009), ele era praticado com um kimono curto de mãos livres, além da luta corporal na guerra e tinha grande importância no desarmamento. Obteve seu auge na época dos “Reinos Combatentes” e na unificação da China por “Chin Shih Huang Ti”. Era proibido a referência, escrita ou falada, dessas técnicas, para evitar que ela caísse em mãos inimigas.

Devido a influência da china, o Jiu Jitsu acabou chegando ao Japão em torno do século II d.C, Segundo a CBJJE (2009), em 1.600 um monge chamado "Chen Gen Pin" teria ensinado a prática do Jiu Jitsu a três samurais, onde aprenderam técnicas de “akemi”, que seriam torções e projeções. Esses samurais foram os responsáveis por difundir o jiu jitsu no Japão.

Jigoro Kano (1860 - 1938) foi um estudioso não só do Jiu Jitsu, mas também em outras áreas do conhecimento, estudou inglês, e foi formado em economia e ciência política pela Universidade Imperial de Tóquio (VIRGÍLIO, 1994), foi fundamental para a institucionalização das regras, modificação de condutas e incrementos de normas, criando o judô, arte marcial que deriva do jiu jitsu.

Kano foi o maior responsável por disseminar a arte marcial pelo mundo, através de seus alunos, um deles foi Mitsuyo Maeda, conhecido como Conde Koma, apelido que recebeu em sua passagem pela Espanha.

Em 1921, Maeda fundou sua primeira escola de Judo e Jiu jitsu no Brasil, em Belém, no Pará, em um pequeno galpão, no Clube Remo, posteriormente houveram mudanças.

Gracie (2007) diz que em 1801 George Gracie veio da Escócia para o Brasil.

Um dos netos de George, Gastão Gracie, se preparou para se tornar diplomata, tendo estudado na Alemanha e com conhecimento em sete línguas. Apesar de não ter seguido na carreira diplomática, foi um grande empresário. No início do século XX, Maeda exibiu seus conhecimentos sobre as artes marciais japonesas, realizando vários desafios e lutas. Gastão Gracie usou toda sua influência local para ajudar Maeda no que fosse necessário. Como forma de agradecimento, Maeda ensinou jiu jitsu ao filho mais velho de Gastão, Carlos Gracie (1902 – 1994).

Em 1921 Gastão mudou-se para o Rio de Janeiro com sua família, e Carlos com 17 anos na época, passou seus conhecimentos sobre Jiu Jitsu para seus irmãos Oswaldo, Gastão e Jorge.

Um dos irmãos, Hélio Gracie, na época foi proibido de aprender a arte marcial, por imposição médica, era uma criança muito frágil, sentia dores de cabeça e muita vertigem, porém sempre observava seus irmãos ministrando aulas. Foi observando seus irmãos que Hélio começou a adaptar os movimentos que ele não era capaz de fazer por conta de suas limitações, como peso, altura, força, e condição física, sempre usando o lema "mínimo de força, para o máximo de eficiência".

Carlos e Hélio foram então os fundadores do Gracie Jiu Jitsu, conhecido também como "Brazilian" Jiu Jitsu ou Jiu Jitsu brasileiro, tendo influenciado gerações e gerações de atletas.

Os Gracies e seus alunos então, mudaram alguns pontos, adicionaram outros, incrementaram técnicas que condizem com o porte físico deles e desenvolveram um jeito de lutar que mixa, a cultura do oriente (japonesa) de disciplina, seriedade e dedicação fazendo analogia a imagem do samurai. E sua representação, com a cultura do Brasil, um tanto quanto versátil, adaptável a modificações, criativa, sendo chamado até mesmo de "malandragem" coincidindo com a época em que Carlos Gracie e seus irmãos se mudaram para o Rio de Janeiro a figura do "malandro" era inserida na cultura carioca. Por esse motivo, o Rio de Janeiro formou tantos lutadores e até hoje é considerada a capital do Jiu Jitsu no Brasil e no mundo (GRACIE; GRACIE, 2003)

Desde sua criação, o jiu jitsu se mostrou uma arte inclusiva e sem barreiras, e nos dias de hoje é praticada por pessoas com diversas limitações, inclusive praticantes que não tem os movimentos das pernas, exemplo do atleta Diego Silva faixa marrom de jiu jitsu, atleta de Londrina, da equipe "horse jiu jitsu team" (HJJT), cadeirante, e isso é possível, pois existem maneiras de praticar usando os braços e mãos como principal ferramenta no combate.

Outra adaptação possível no jiu jitsu, é para cegos, exemplo do atleta Luciano Jatobá, faixa preta, partindo do princípio que o jiu jitsu é um esporte agarrado, os atletas sempre estão em contato um com o outro, e por não existir golpes como chutes e socos, torna uma prática segura, pois preserva a integridade física de quem está praticando.

Pode-se dizer que o jiu jitsu é uma arte marcial que pode ser praticada por diferentes grupos com necessidades especiais.

4 TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Uma explicação para a existência de fatores neurobiológicos na etiologia do autismo é a associação do transtorno com um aumento nos níveis de serotonina, porém o que enfraquece a teoria é que muitas outras doenças, neurodesenvolvimentais ou psiquiátricas, também apresentam a mesma associação, além de que o aumento nos níveis de serotonina é maior que na população em geral, porém não é um marcador para todos os casos de autismo (LEBOYER, 2003).

Até o presente momento, não foi identificado nenhum marcador biológico ou causa que esteja presente em todos os casos de TEA, sendo um desafio descobri-lo. Em contrapartida, o autismo é caracterizado por falhas cognitivas e sociais. (TAMANAHA, 2008).

A palavra autismo foi utilizada pela primeira vez em 1911 por Eugene Bleuler, médico psiquiatra suíço, ele descreveu como “a fuga da realidade e o retraimento interior dos pacientes acometidos de esquizofrenia”. (CUNHA, 2012)

Até 1943 os conceitos de autismo, psicose infantil e esquizofrenia ainda se misturavam, e se caracterizavam por autismo extremo, obsessão e estereotípias, segundo Kanner.

Em 1949 Kanner se referiu ao quadro como uma síndrome, denominada, “autismo infantil precoce”. Em suas análises, percebeu outras características comuns entre a maior parte das crianças, que eram dificuldade de socialização, tendência em manter objetos e situações sem alterá-las, neologismo, metáforas e inversão pronominal (RODRIGUES; SPENCER, 2010).

Uma grande mudança na classificação do TEA ocorreu em 1978, quando Michael Rutter sugeriu que o autismo fosse baseado em 4 aspectos, atraso e dificuldade em interações sociais não só como função de retardo mental, problemas

de comunicação, não só associado em função de retardo mental, comportamentos incomuns, movimentos estereotipados, iniciando antes dos 30 meses de idade. A definição de Rutter e a intensificação nas pesquisas sobre o autismo influenciaram o conceito desta condição no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-III, 1980), quando o autismo foi reconhecido e classificado em uma nova classe de transtornos.

Segundo o DSM V, 2014, o TEA se caracteriza por “cognição perturbada , na estabilidade emocional ou nas atitudes comportamentais de um autista que leva a uma alteração psicológica, biológica ou do desenvolvimento e funcionamento mental”.

Outros sintomas presentes em várias crianças com TEA, são as deficiências nos aspectos cognitivo e perceptivo-motor. Em decorrência dos sintomas do distúrbio geralmente apresentam baixa aderência à prática de atividade física, sedentarismo e intolerância ao exercício em relação aos pares com desenvolvimento típico, aponta MUST, Aviva et al. (2014).

De acordo com o DSM-V, o autismo pode ser classificado em três níveis, 1 leve (a), 2 moderado (b) e 3 severo (c).

- a) No nível 1, leve, apesar do indivíduo ter dificuldades na comunicação social, não ter muito interesse em se relacionar com outras pessoas, e ter respostas incomuns, não precisam de muito suporte, no que se refere ao comportamento, tem como características atividades repetidas, organizado, planejamento e independência limitada para se cuidar.
- b) No nível 2, moderado, o indivíduo já precisa de mais suporte, pois apresenta dificuldade para conversar, além de dificuldades para interagir socialmente, e muitas vezes precisa de mediação para que ocorra comunicação. No que se refere ao comportamento, pode demonstrar resistência em alterar o ambiente, mudar o foco ou atenção, precisando de apoio em várias situações.
- c) No nível 3, severo, o indivíduo apresenta muita dificuldade de interação e comunicação social, e pouco interesse em aberturas sociais.No que se refere ao comportamento, entre todos os níveis é o que mais apresenta necessidade de suporte, tanto para tarefas do dia a dia, cuidado e higiene pessoal.

O diagnóstico do TEA é feito de forma clínica, não existe exame laboratorial que confirme a condição, e é necessário que seja realizado por profissionais

gabaritados, o diagnóstico é feito por conversa com familiares e observação. O diagnóstico pode ser feito nos primeiros anos de vida, através de alguns sintomas, como, pouco contato visual, falta de balbucio, gestos, e não atender a chamados pelo nome. Em grande parte dos diagnósticos, ocorrem em idade escolar, a partir da observação dos professores, que exercem um papel importante para identificar o TEA. (DSM-V, 2014)

As causas do autismo ainda são desconhecidas, mas sabe-se que existe uma base genética, sabe-se também que fatores pré natais, como, hipertireoidismo, ingestão de medicamentos restritos a gestantes, rubéola, e pós natais, como, nascimento prematuro, traumatismo no nascimento, infecções neonatais graves, e baixo peso pode influenciar no aparecimento dos sintomas do autismo.

Autores afirmam a possibilidade de deixarmos de pensar em causa e tentarmos entender pacientes com autismo como condições multifatoriais que surgem quando o paciente fica exposto a três tipos de eventos: período crítico no desenvolvimento cerebral, vulnerabilidade subjacente e estressor externo (SCHWARTZMAN; ARAÚJO, 2011).

Quanto ao surgimento de perturbações do TEA, não há distinção de raça, gênero ou classe social, e também não há evidências de que a relação mãe/filho possa ser a causa.

No Brasil, embora não existam dados epidemiológicos representativos sobre esse tema, existe um único estudo piloto concluído e publicado até o momento aponta para uma prevalência de 1:360 (2,7 por 1000), é claro que essa estimativa está subjugada. (PAULA; RIBEIRO; TEIXEIRA, 2011)

Segundo a última publicação do *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), de 2014, mostra uma prevalência de 14.7 por 1.000 (1 a cada 68) crianças afetadas por TEA nos Estados Unidos (taxa 30% superior que o estudo anterior publicado em 2012 com a mesma metodologia), que ocorrem em todos os grupos independente de raça, etnia, ou classe social. (CDC, 2014)

Estudos também comprovam: (1) A incidência de TEA por gênero é de uma menina para quatro meninos, (2) de 45 a 60% das pessoas com TEA tem ocorrência de deficiência intelectual em algum nível, (3) a reincidência entre irmãos não gêmeos está entre 3% e 19%, para irmãos gêmeos dizigóticos entre 10 e 30%, e entre gêmeos monozigóticos entre 50 e 95%. (TAMANAHHA, 2008)

Sobre a intervenção, é necessário uma psicoeducação adequada, deve-se

informar os familiares, professores, a criança, e demais profissionais que participam do tratamento, pode-se utilizar livros, cartilhas, artigos e demais materiais informativos, pois quando mais conhecimento sobre o TEA a família tiver, mais comprometimento com o tratamento terá o paciente (TEIXEIRA, 2016). Segundo alguns autores, na infância, a prioridade deve ser a terapia da fala, da interação social/linguagem, educação especial e suporte familiar. Os adolescentes, deveriam focar o desenvolvimento de habilidades sociais, terapia ocupacional e sexualidade. Na fase adulta, assuntos como as opções de moradia e tutela devem ser o tema principal. (BOSA, 2006).

O método de terapia deve ser definido em conjunto entre a equipe multiprofissional e a família, entre as opções existentes se destacam a equoterapia, terapia cognitiva ocupacional (TCC), o “*Applied Behavior Analysis*” (ABA), e a psicanálise, porém existem outras formas de desenvolver e amenizar os sintomas do transtorno espectro autista.

Em 2015, o Ministério da Saúde criou a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) com a Portaria nº 1.1303, que institucionaliza, de forma direta e objetiva, os eixos de ações que formam o cuidado integral à saúde da criança. Uma das estratégias do PNAISC, é a puericultura, ferramenta essa que realiza cuidados, acompanhamentos, crescimento e desenvolvimento da criança, realçando a prevenção, promoção e proteção à saúde. A consulta de puericultura deve ser realizada nos primeiros dias de vida, até o primeiro ano, realizando pelo menos sete consultas, sendo essas, consultas mensais. É através da puericultura que acompanhamos o desenvolvimento da criança, onde observamos os primeiros sinais do transtorno de desenvolvimento, fator que influencia na interação, comunicação e comportamento do indivíduo. Podemos citar o Autismo como um dos transtornos de desenvolvimento, que, segundo o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais, tem como característica o déficit na comunicação social, convívio social, padrões restritos e comportamentos repetitivos. (SOUZA; VIVIANE MELO, 2019)

5 JIU JITSU E TRANSTORNO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

As crianças autistas possuem habilidades motoras menos desenvolvidas e com atraso, comparado a crianças com desenvolvimento típico, além de muitas vezes apresentarem como comorbidade a falta de ordem na coordenação desenvolvimental.

(VAN WAELVELDE, 2010)

Entre as diversas intervenções existentes para o tratamento de pessoas com TEA, os exercícios físicos têm se mostrado cada vez mais eficientes, tendo em vista a promoção de mudanças em vários aspectos, como melhora em habilidades motoras, nas estereotípias, na função social-emocional, cognição e atenção (FONTES et al.2021).

Nas últimas décadas, as modalidades esportivas de combate, as lutas e as artes marciais vêm ganhando crescente popularidade devido a seus efeitos positivos nas funções motoras, cognitivas, autorregulação e sensação de bem-estar. (VERTONGHEN, 2010).

O jiu jitsu desde sua origem até os dias de hoje, se mostrou uma arte marcial que pode ser adaptada e praticada por grupos especiais, ou seja, portadores de algum tipo de deficiência. Por ser uma atividade de contato, exige esforço mental e físico, tendo em vista que além de controlar os próprios movimentos, também é necessário controlar o adversário ou companheiro de treino.

Eu como praticante e professor de jiu jitsu posso afirmar que jiu jitsu aborda diversos campos que impactam no dia a dia dos seus praticantes, a criança autista passa a ser mais responsável e organizada para que os treinos sejam realizados como atividades diárias. É possível observar melhora no condicionamento físico a partir do aumento de força, flexibilidade, agilidade, velocidade, melhora na capacidade cardiorrespiratória. Ela aprende a ter autocontrole, obedecer regras, respeitar os superiores. Desenvolve a comunicação, o lado coletivo e a capacidade de conviver em sociedade. A disciplina presente no jiu jitsu reflete de forma positiva no comportamento da criança autista na escola e em casa. A defesa pessoal também é um fator muito importante, tendo em vista que por suas características mais discretas e tímidas, são muitas vezes alvo de bullying, e uma pessoa que sabe se defender acaba espantando o agressor, que busca por pessoas “frágeis”. Além de todos esses benefícios, ajuda a promover o alívio do estresse, através de atividades lúdicas e prazerosas melhorando a qualidade de vida.

O jiu jitsu é uma arte marcial que tem como pilar o equilíbrio entre mente, corpo e espírito, fatores que permitem ter controle próprio e sobre seu oponente. Para que o trabalho conjunto seja realizado de forma correta, é necessário que seja depositada confiança no professor. (BRAVO CONDE, 2017) Na perspectiva do professor, existem conceitos básicos que devem ser compreendidos, para que seja visualizada a filosofia aplicada na gestão de alunos, ainda mais para aqueles que apresentam

necessidades especiais. Segundo Tendlarz (2015) as crianças são diferentes em sua essência, ou seja, o que funciona para uma, não vai funcionar para outra.

A filosofia é aplicada nas primeiras aulas, com movimentos que permitem controlar o corpo de forma natural, conhecendo as possibilidades, desenvolvendo a autoconfiança.

O contato com outro aluno se inicia na prática dos exercícios de técnica, que tem como característica, a repetição, esse contato com outro aluno é muito importante, pois estabelece laços sociais entre os praticantes, tornando uma prática social e inclusiva, amplamente aceita, por ser uma arte marcial defensiva, e não agressiva.

Uma das características do autista é a tendência em manter movimentos repetitivos, estratégia utilizada no jiu jitsu, para atingir a excelência dos movimentos, característica essa, que acaba despertando o interesse por parte de crianças com TEA.

A prática não se limita apenas em aprender técnicas de jiu jitsu, mas em ter acesso e encontrar ferramentas necessárias para criar vínculos sociais, e melhorias corporais.(TORREA, 2012).

Segundo Diniz (2013), às atividades que envolvem lutas, poderão suprir as carências psíquica, física, social e moral, que são apresentadas por indivíduos autistas.

As regras estabelecidas pelo professor, para a realização das atividades, dão início ao respeito, fortalecendo a convivência no contexto social inserido. O jiu jitsu assim como em outras lutas, propõe uma diversidade de situações, onde é necessário a resolução durante a realização das tarefas. Essas situações proporcionam ao aluno desenvolver movimentos e encarar situações diferentes das abordadas no dia a dia, fazendo com que os mesmos inovem e adequem os movimentos durante as aulas, podendo influenciar na diminuição de movimento estereotipados. (DINIZ, 2013).

Através da diversidade que as lutas proporcionam, induz seus praticantes a pré determinarem seus objetivos, para melhor resolução dos problemas inerentes à prática. Isto faz com que indivíduos autistas tenham a vontade e necessidade de elaborar estratégias para atingirem seus objetivos, desenvolvendo a função executiva, permitindo maior domínio e controle sobre as emoções, podendo assim concluir que a autoagressão em momento de excitação ou frustração tendem a diminuir. (DINIZ, 2013).

Foi realizado um processo de busca utilizando critérios de inclusão, que

resultou em 3 artigos, evidenciando a escassez de estudos que pudessem elucidar de forma clara e objetiva o assunto abordado, deixando claro, a necessidade de realizar mais estudos envolvendo o jiu jitsu e o autismo, para poder embasar e confirmar os benefícios que o jiu jitsu pode oferecer a crianças com TEA. Segue abaixo a tabela com as informações principais de cada estudo:

Tabela 1- Estudos

AUTORES	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADO	CONCLUSÃO
FONTES et al. (2021)	O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de jiu-jitsu na coordenação motora de crianças com Transtorno do Espectro Autismo.	Amostra: 6 crianças (7 a 12 anos), do sexo masculino. 80 aulas de jiu jitsu durante um ano e três meses. Classificadas como grau leve de TEA (diagnóstico médico), apresentando habilidades verbais. Foi utilizado o Korperkoordination test fur Kinder (KTK).	Apesar de se manterem na classificação de insuficiência de coordenação apresentaram melhoras significativas no score ao final da intervenção, se aproximando mais para a próxima classificação que seria a perturbação na coordenação	O jiu-jitsu possibilitou melhoras na coordenação motora de crianças com TEA. Mesmo esses indivíduos tendo se mantido na classificação de insuficiência coordenativa, sugere-se que mudanças mínimas no comportamento motor proporcionam grandes possibilidades nas atividades de vida diária e qualidade de vida destes indivíduos.
LS LIMA et al. (2021)	Verificar os efeitos de um programa de jiu jitsu no desempenho motor e nas habilidades funcionais (autocuidado e função social) de crianças com TEA	Amostra: 6 crianças, (6 a 12 anos). 80 aulas de jiu jitsu durante um ano e três meses. Classificadas com TEA. Os instrumentos utilizados foram o Test of Gross Motor Development-2, e o Pediatric Evaluation of Disability Inventory.	Os resultados apontam melhoras significativas do grupo experimental após a intervenção no desempenho manipulativo, no autocuidado, na função social, e menor ajuda dos pais para a realização das tarefa	Conclui-se que o jiu jitsu representa um instrumento de tratamento para o TEA contribuindo para o planejamento das intervenções e auxiliando os treinadores e os profissionais da saúde
Garcia JM et al. (2020)	Examinar a eficácia preliminar de um programa de judô de 8 semanas para promover atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e reduzir o comportamento sedentário (CS) em jovens com Transtorno do Espectro Autista (TEA)	Amostra: 25 crianças (8 a 17 anos). 8 semanas de treinamento de judô, 1x por semana. Diagnosticadas com TEA. Os pais dos participantes receberam a Lista de Verificação de Comportamento Aberrante (ABC) para comparar a gravidade do comportamento relacionado ao TEA na linha de base e no final do programa.	Promoveu atividade física moderada a vigorosa e diminuiu o comportamento sedentário.	Não houve mudanças significativas nas pontuações do ABC, no entanto, as entrevistas com os pais revelaram que 78% dos pais observaram melhorias nas habilidades sociais e na autoestima como resultado do programa de judô.

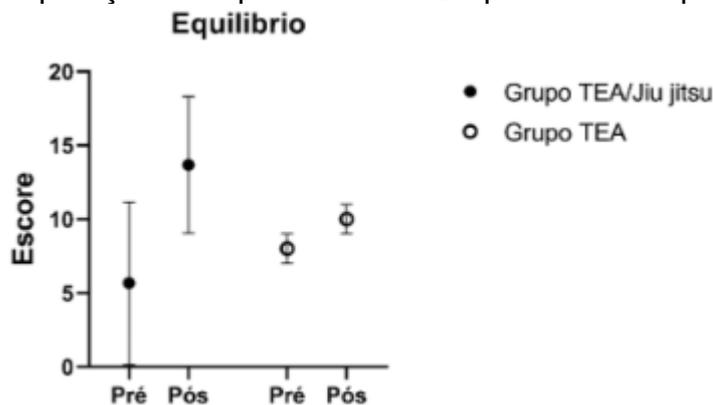
6 RESULTADOS

6.1 COORDENAÇÃO MOTORA DE CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE JIU-JITSU

Observa-se que a prática do jiu jitsu por indivíduos com TEA contribui com o desenvolvimento físico, social e mental, Os artigos apresentados são de caráter quantitativo e qualitativo, e tem o objetivo de apresentar os benefícios do programa de treinamento de jiu jitsu para crianças com autismo.

Sobre dados do teste de equilíbrio sobre a trave, a prática de jiu-jitsu mostrou se eficiente no desenvolvimento do equilíbrio, apontando diferença significativa entre os blocos, $[F(1, 4)=12,000, p=,03782]$ e interação $[F(1, 4)=12,000, p=,02572]$, e isto se torna possível diante das características das aulas, as sessões de treinamento envolviam exercícios de equilíbrio, tais como, deslocamento sobre barra (similar ao teste propriamente dito), equilíbrio sobre um tablado instável, e também das projeções que exigiam equilíbrio para sustentar o golpe. (FONTES, 2021)

Figura 1 – Comparação de equilíbrio entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jiu Jitsu



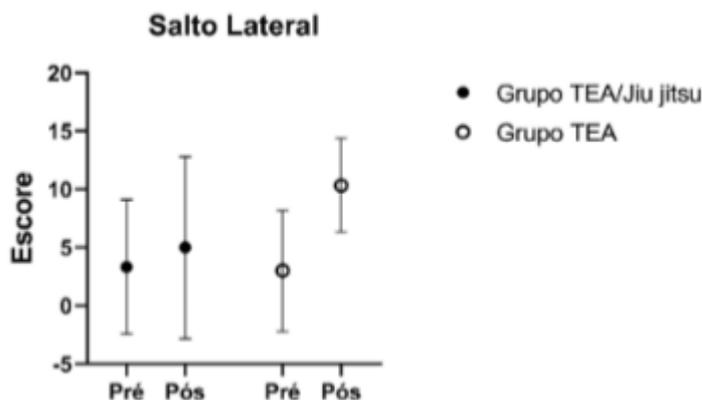
Fonte- Fontes (2021)

Segundo os estudos de Fontes (2021) a manutenção do equilíbrio é de extrema importância para a execução de práticas esportivas e também no dia a dia, proporcionando autonomia e independência para a realização de atividades simples, como tomar banho e se vestir, é também através do equilíbrio que é possível manter posições corporais desejadas, seja estática ou dinâmica.

Sobre os saltos laterais, foi verificado apenas uma diferença entre os dois grupos, $(F(1, 4)=,28772, p=,62012)$ ou efeito da interação $(F(1, 4)=6,5682, p=,06245)$.

onde os dois foram classificados como insuficientes, pois o teste exige velocidade de movimento. Observando o movimento total, foi verificada melhora no padrão de movimento, porém não é uma característica avaliada no teste.

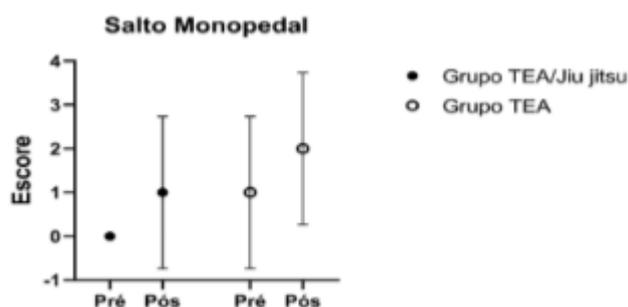
Figura 2 – Comparação de salto lateral entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jiu Jitsu



Fonte- Fontes(2021)

No salto monopedal, assim como no salto lateral, não se observou diferenças entre grupos, ($F(1,4)=1,0000$, $p=0,3739$) ($F(1, 4)=,00000$, $p=1,0000$), blocos ($F(1, 4)=2,0000$, $p=0,2302$) ou efeito da interação). blocos ou interação após a intervenção do programa de treinamento de jiu jitsu, mas também houve melhoras significativas no padrão de movimento. Isso ocorre por conta da complexidade do teste, que envolve mais de uma tarefa, que seria saltar como tarefa primária, e saltar os obstáculos sem que eles se movessem como tarefa secundária, os autores encontraram maior dificuldade de execução quando envolve dupla tarefa.

Figura 3 – Comparação de salto monopedal entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jiu Jitsu

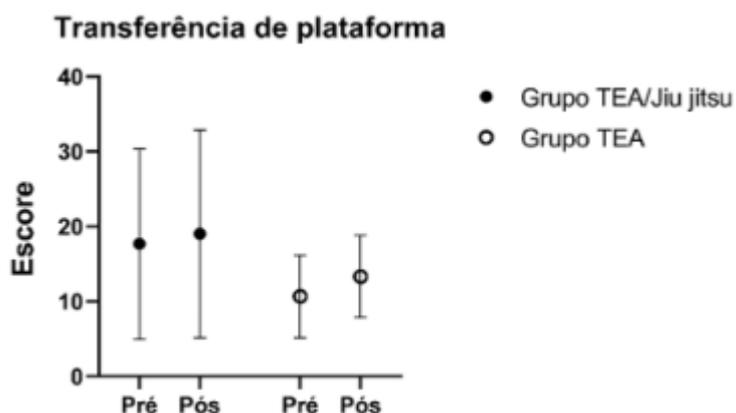


Fonte: Fontes (2021)

Em relação a transferência de plataforma, os resultados coletados deste estudo apontaram uma pequena diferença entre os grupos, [$F(1, 4)=28,800$,

p=,00582], embora termos levado em consideração um longo período de intervenção (8 meses e 60 sessões de aula) acredita se que um período ainda maior poderia trazer resultados mais satisfatórios.

Figura 4 – Comparação de transferência de platagorma entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jui Jits



Fonte- Fontes(2021)

A tabela 1 apresenta os resultados referentes à coordenação motora final. O somatório dos quatro quocientes representa o quociente motor geral (QMG) que remete a um novo QM, que por sua vez, permite a classificação da coordenação motora.

Tabela 1 – Dados individuais e médias dos quocientes motores (QMG) do grupo experimental (Grupo TEA/Jui Jitsu) e controle (TEA)

Grupos		QMG Pré teste	QMG Pós teste
TEA/Jiu-jitsu	indivíduo 1	148	156
	indivíduo 2	94	105
	indivíduo 3	125	134
	Média	122	131
	QM Final	47	50
TEA	indivíduo 4	138	126
	indivíduo 5	106	128
	indivíduo 6	126	128
	Média	123	127
	QM Final	48	49

Fonte: Fontes (2021)

A pesquisa apresenta possibilidades para não apresentar melhoras significativas, e entre elas o fato das crianças com TEA apresentam comorbidades,

como desordem desenvolvimental, o que gera dificuldades para os profissionais da área da reabilitação e saúde, outro fator decisivo é o fato das crianças ficarem nervosas durante a execução dos testes.

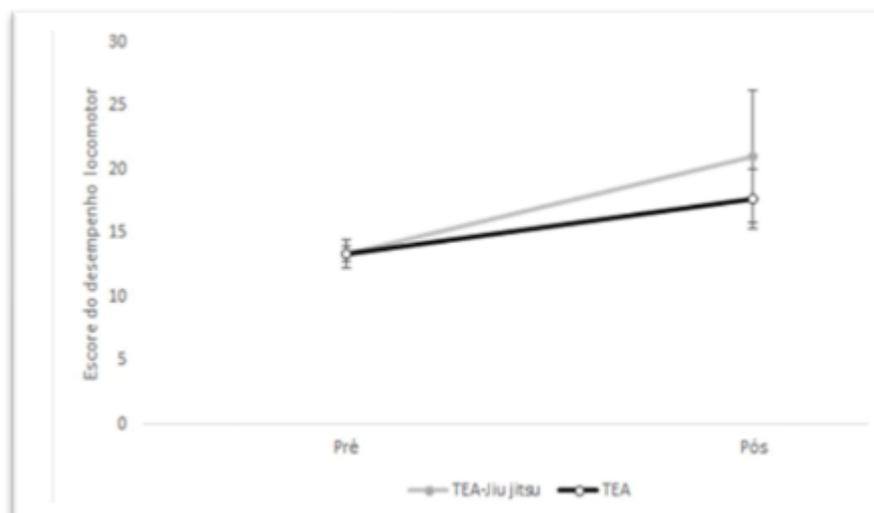
É importante ressaltar que ao analisar as crianças no quesito quociente motor geral, o Grupo TEAM/Jiu-Jitsu demonstrou melhoras significativas ao final da sessão de treinamento, diferente do grupo controle. A coordenação motora é importante para a realização de atividades do cotidiano e proporciona possibilidades para o desenvolvimento de uma vida ativa, além de proporcionar maior capacidade e disposição para a prática de atividades físicas, reforçando a autoestima, e melhorando aspectos físicos e sociais.

6.2 JIU JITSU COMO INSTRUMENTO DE TRATAMENTO PARA CRIANÇAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Segundo o estudo de LS LIMA et al. (2021) foi possível comparar os dados do grupo controle e experimental em relação ao desempenho locomotor, desempenho manipulativo, habilidades funcionais em autocuidado, habilidades funcionais sociais e também avaliar a menor ajuda dos pais em relação a realização das tarefas.

Diante do exposto, pode-se concluir que em relação ao desempenho locomotor os resultados apontaram diferença significativa entre os blocos, $[F(1, 4)=16,200, p=,01580; \eta^2 =0,80]$, Não foi encontrada diferença entre grupos e nem interação, como podemos observar na figura 5.

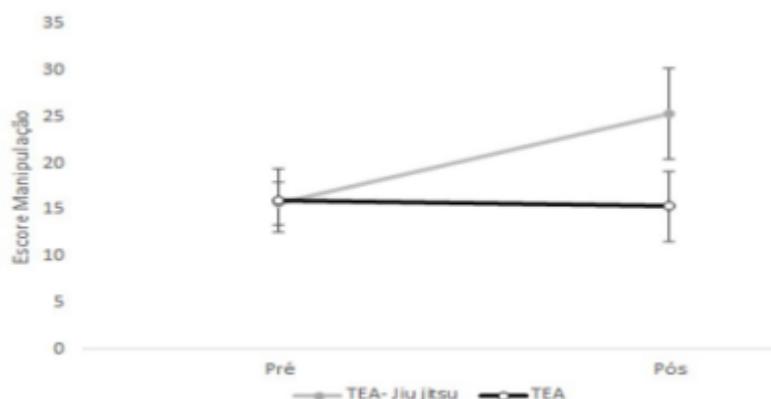
Figura 5 – Comparação de desempenho locomotor entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jiu Jits



Fonte- Fontes(2021)

Em relação aos dados obtidos no teste manipulativo, foi apontado uma melhora significativa entre os blocos, $[F(1, 4)=11,758, p=0,0265; \eta^2 =0,72]$ e efeito da interação $[F(1,4)=15,500, p=,01700; \eta^2 =0,83]$. Como podemos observar na figura 6.

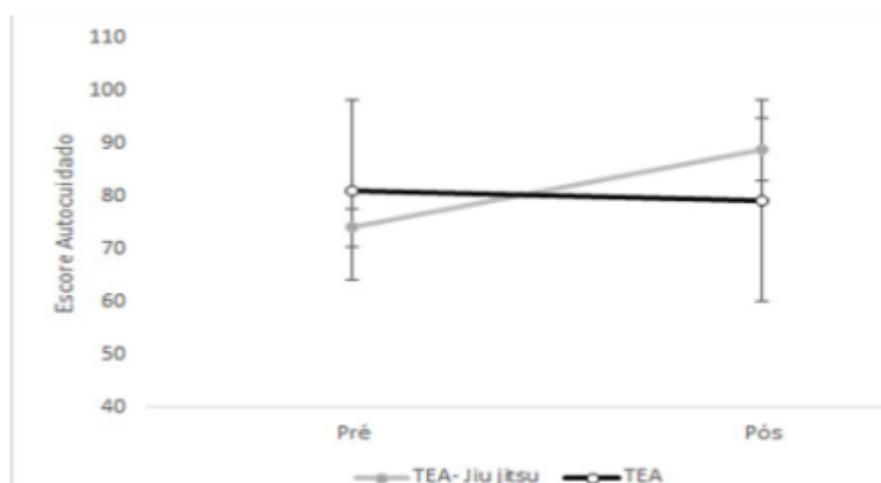
Figura 6 – Comparação de desempenho manipulativo entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jui Jits



Fonte- Fontes (2021)

Ao observar os resultados obtidos no teste de habilidades funcionais em autocuidado, representado na figura 3, ficou claro que houve uma melhora significativa comparando os dois blocos $[F(1, 4)=42,767, p=,00283; \eta^2 =0,91]$ e efeito da interação $[F(1, 4)=73,215, p=,00102; \eta^2=0,94]$.

Figura 7 – Comparação de habilidades duncionais em autocuidado entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jui Jits

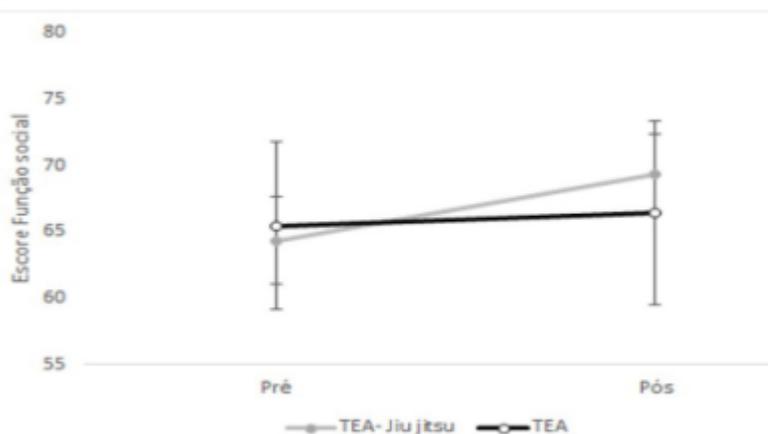


Fonte: Fontes (2021)

A figura 8 apresenta o desempenho dos grupos TEA e TEA/jiu jitsu na execução das habilidades funcionais na área de função social durante o pré e o pós-

teste. Os resultados apontaram diferença significativa entre blocos [$F(1, 4)=13,980$, $p=,02014$; $\eta^2=0,77$] e efeito da interação [$F(1, 4)=6,5189$, $p=,05309$; $\eta^2=0,61$].

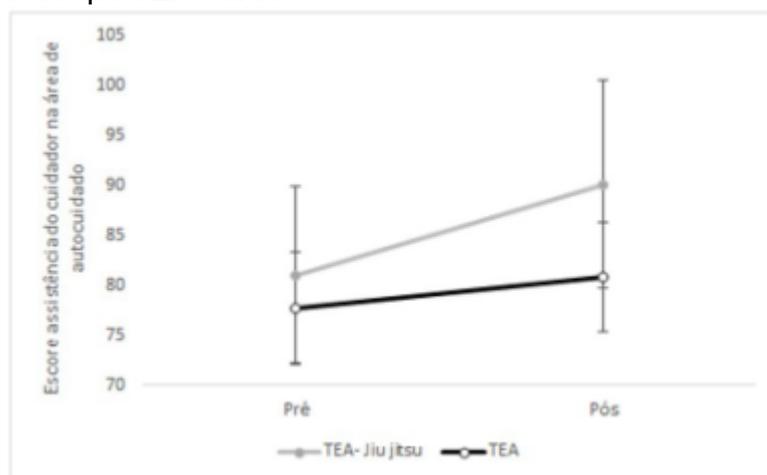
Figura 8 – Comparação de habilidades funcionais na função social entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jiu Jits



Fonte: Fontes (2021)

Outro dado importante que foi possível analisar, foi a assistência do cuidador na área de autocuidado durante o pré e o pós-teste, onde os resultados apontaram uma melhora significativa comparando os dois blocos [$F(1, 4)=21,757$, $p=,00956$; $\eta^2=0,84$] e efeito da interação [$F(1, 4)=5,0881$, $p=,05710$; $\eta^2=0,55$].

Figura 9 – Comparação assistência do cuidador na [área de autocuidado entre Grupo TEA e Grupo TEA/Jiu Jits



Fonte: Fontes (2021)

6.3 EFICÁCIA DO PROGRAMA DE JUDÔ PARA PROMOVER PARTICIPAÇÃO EM ATIVIDADES FÍSICAS EM JOVENS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Analisando os dados do estudo realizado por (GARCIA et al. 2020) pode se comparar os dados de atividade física moderada a vigorosa (AFMV), e comportamento sedentário (CS) antes e após as sessões de treinamento de judô, ao comparar os dados, ficou evidente que a AFMV aumentou, enquanto o CS diminuiu.

As sessões de treinamento eram sempre realizadas no tatame, e com a utilização de kimonos, e seguia o cronograma apresentado abaixo:

Tabela 2 - Cronograma

5 minutos aquecimento	Tecnica de queda	Movimentos posturais/coordenativos	Exercício de atenção e relaxamento
Cooper	Ukemi's	O-Soto-Gari	Respiração profunda
Urso rasteja	Rolamento costas	Yoko-Shiho-Gatame	Fechando os olhos e concentrando-se na respiração
Passadas laterais	Agachando e caindo para trás	Kesa-Gatame	Refletindo sobre os movimentos da prática
Círculos com os braços	Caindo para trás de pé	Técnica de retenção com parceiro	
Alongamento total			

O objetivo deste estudo foi examinar a eficácia preliminar de uma intervenção de 8 semanas de judô em MVPA e SB em jovens com TEA. A hipótese inicial de que a porcentagem de tempo gasto em AFMV aumentaria após o programa de 8 semanas foi mantida, enquanto a hipótese de que o BS diminuiria após o programa não foi confirmada, embora os minutos por dia tenham diminuído no final do programa.

Tabela 2 - Comparison of activity profiles from baseline to post- judô (n=14)

Activity variable	Baseline	Post judo	p value
SB (min/day)*	517.75 (456–585)	469.38 (438–530)	.24
Daily SB %	50% (.41–.58%)	42% (39–50%)	.13
Light PA (min/day)	510.38 (349–615)	527.35 (400–577)	.90
Daily light PA %	47% (41–51%)	49% (46–53%)	.23
MVPA (min/day)	37.2 (21.33–70.3.)	77.79 (36–106)	.1
Daily MVPA %	4% (2–6%)	8% (6–10%)	.05
Met MVPA recommendations (60+ min per day)**	4 (28%)	8 (57%)	.3

Factors in bold indicate significance at $p < .05$

*Median and interquartile range are presented for activity variables

**Values are listed as frequencies (percentages)

O presente estudo se mostrou eficiente, tendo em vista que crianças com TEA, têm dificuldade para a realização dos 60 minutos mínimos de atividade física moderada a vigorosa recomendada pela OMS, AFMV pode compensar o tempo gasto em comportamento sedentário, além de prevenir doenças, como, diabetes, obesidade e problemas cardiovasculares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo apresenta alguns benefícios do programa de treinamento de jiu jitsu às crianças com o transtorno do espectro autista. Por ser uma prática com alto contato físico e de relações interpessoais, o jiu jitsu brasileiro permite que o aluno desenvolva a fala, disciplina, autocontrole, flexibilidade, força, coordenação motora e também autonomia. O Jiu jitsu tem como objetivo, permitir que seus praticantes desenvolvam laços de amizade, melhorando a qualidade de vida, condicionamento mental e físico. É de extrema importância a prática de exercícios físicos, principalmente para crianças com TEA, proporcionando benefícios não só aos praticantes, mas também aos pais, familiares e amigos. O jiu-jitsu oferece a integração conjunta entre o físico, mental e social. Deve-se permitir que a criança com TEA desfrute de uma vida normal, sem restrições e superproteção, porém com acompanhamento. É necessário que aprofundem os estudos e questões relacionadas ao jiu-jitsu e crianças autistas de forma conjunta, porém o estudo comprovou de

diversas maneiras, como o jiu jitsu pode influenciar de forma positiva no desenvolvimento físico, social e mental de crianças com transtorno do espectro autista(TEA).

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**. 4th ed. Washington, DC: Author, 2000.

ASSIS, Dante de Oliveira et al. As especificidades do tratamento farmacológico e suas indicações no transtorno do espectro do autismo Specificities of pharmacological treatment and indications in autism spectrum disorder. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 13207-13216, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL. 2011, Londrina. **Anais [...]** Londrina: 2011. p. 2373-2388.

BOSA, Cleonice, Autismo: intervenções psicoeducacionais. **Brazilian Journal of Psychiatry**, maio 2006.

BRAVO CONDE, Alexandra Priscila; LÓPEZ MAESTRE, Paola Caterine. El jiu-jitsu deporte no competitivo-como recurso que posibilita hacer lazo social en sujetos con trastornos en la estructuración subjetiva. Análisis de casos clínicos, 2017.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE JIU JITSU. **Confederação Brasileira de Jiu Jitsu**. Disponível em: <http://www.cbjj.com.br/hjj.htm> . Acesso em: 19 mai. 2009.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE JIU JITSU ESPORTIVO. **Confederação Brasileira de Jiu Jitsu Esportivo**. Disponível em: http://www.cbjje.com.br/jiujitsu_brasil.php . Acesso em: 19 maio 2009.

Congresso brasileiro de autismo: o desafio da abordagem multidisciplinar no tratamento da pessoa com autismo, 2013, Alagoas. *In*: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTISMO, 9., 2013, Alagoas. **Anais [...]**. Alagoas: ABRA, 2013. v. 1. p. 110-120.

CUNHA, Eugênio. **Autismo e inclusão**: psicopedagogia e práticas educativas na escola e na família. Rio de Janeiro: Wak, 2012.

DINIZ, L ; CARDOSO, F. B. ; SILVA, I. L. E. ; BERESFORD, H. . O valor do jiu-jítsu para pré-adolescentes acometidos pelo transtorno do espectro autista que expressam corporalmente a dificuldade de relacionamento intrapessoal. *In*: IX FONTES, Victor Augusto Meneghini et al. Coordenação motora de crianças com transtorno do espectro autista: efeitos de um programa de jiu-jitsu. **Revista brasileira de ciência e movimento**, p. [1-16], 2021.

FONTES, Victor Augusto Meneghini et al. Coordenação motora de crianças com transtorno do espectro autista: efeitos de um programa de jiu-jitsu. **Revista brasileira de ciência e movimento**, p. [1-16], 2021.

FOURNIER, K. A. et al. Motor coordination in autism spectrum disorders: A synthesis and meta-analysis. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v.40, n.10, p.1227–1240, 2010.

GRACIE, H. **Gracie Jiu Jitsu**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007

LIMA, Leonardo Sprovieri et al. Jiu Jitsu como instrumento de tratamento para crianças com Transtorno do Espectro Autista. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 35, n. 4, p. 191-202, 2021.

LOURENÇO, C.C.V. et al. **Avaliação dos Efeitos de Programas de Intervenção de Atividade Física em Indivíduos com Transtorno do Espectro do Autismo**.

LOURENÇO, Carla Cristina Vieira et al. Avaliação dos efeitos de programas de intervenção de atividade física em indivíduos com transtorno do espectro do autismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 21, p. 319-328, 2015.

MARQUES FILHO, Gilmário Duarte, et al. Autismo e o estresse familiar: uma revisão bibliográfica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., Rio Grande do Norte. **Anais [...]**. Rio Grande do Norte: CONEDU, [2020?].

MARTINS, A.T. Lutas e Artes Marciais para Deficientes Intelectuais: Formação de Recursos Humanos na Área da Educação Física Adaptada. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL, 7., 2011, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2011.

MUST, Aviva et al. Comparison of sedentary behaviors between children with autism spectrum disorders and typically developing children. **Autism**, v. 18, n. 4, p. 376-384, 2014.

NORTE, Douglas Mollerke. **Prevalência mundial do transtorno do espectro do autismo: revisão sistemática e metanálise**. 2017.

PALÁCIO, Juan David. Tratamento farmacológico de comportamentos patológicos associados ao autismo e outros transtornos relacionados. **Revista Colombiana de Psiquiatria**, v. 36, pág. 221-240, 2007.

PETRUS C, ADAMSON SR, BLOCK L, EINARSON SJ, SHARIFNEJAD M, HARRIS SR. Effects of exercise interventions on stereotypic behaviours in children with autism spectrum disorder. **Phys Canada**. 2008;60(2):134-45.

PORTOLESE, Joana et al. Mapeamento dos serviços que prestam atendimento a pessoas com transtorno do espectro autista no Brasil. **Cadernos de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento**, v. 17, n. 2, p. 79-91, 2017.
Revista Brasileira Educação Especial, Marília, v. 21, n. 2, p. 319-328, Abr.-Jun., 2015.

RIVERA, P., RENZIEHAUSEN, J.; GARCIA, J.M. Efeitos de um programa de judô de 8 semanas em comportamentos em crianças com transtorno do espectro do

autismo: uma abordagem de métodos mistos. **Psiquiatria Infantil Hum Dev** 51 , 734-741 (2020).

ROCHA, P. P.; GUERREIRO, Maria Fernanda; SANTO, Antónia Maria Espírito. Autismo. **Jornal do Brasil**, 1983.

RODRIGUES, Janine Marta C.; SPENCER, Eric. **A criança autista**: um estudo psicopedagógico. Rio de Janeiro: Wak, 2010.

RUFINO, Luiz Gustavo Bonatto, and SURAYA Cristina Darido. **Considerações iniciais sobre o jiu jitsu brasileiro e suas implicações para a prática pedagógica**. Trabalho publicano nos Anais do Congresso Paulistano de Educação Física Escolar, Caraguatatuba, Brasil. 2009.

SORENSEN C, ZARRETT N. Benefits of physical activity for adolescents with autism spectrum disorders: a comprehensive review. **Rev J Autism Develop Dis.**, 1(4):344-53., 2014.

SOUZA, VIVIANE MELO. O uso de terapias complementares no cuidado à criança autista. **Revista Saúde Física & Mental-ISSN 2317-1790**, v. 6, n. 2, p. 69-88, 2019.

TAMANAH, Ana Carina; PERISSINOTO, Jacy; CHIARI, Brasília Maria. Uma breve revisão histórica sobre a construção dos conceitos do Autismo Infantil e da síndrome de Asperger. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 13, p. 296-299, 2008.

TEIXEIRA, Gustavo. **Manual do autismo**. Rio de Janeiro. Best Seller. 2016.

VAN WAELVELDE, Hilde et al. Stability of motor problems in young children with or at risk of autism spectrum disorders, ADHD, and or developmental coordination disorder. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 52, n. 8, p. e174-e178, 2010.

VERTONGHEN, Jikkemien; THEEBOOM, Marc. The social-psychological outcomes of martial arts practise among youth: A review. **Journal of sports science & medicine**, v. 9, n. 4, p. 528, 2010.

SILVA, L. V. D. C. et al. O valor do jiu jitsu para pré – adolescentes acometidos pelo transtorno do espectro autista que expressam corporalmente a dificuldade de relacionamento interpessoal. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTISMO, 9., 2013, Alagoas. **Anais** [...] Alagoas: Associação de Amigos do Autista de Alagoas (AMA-AL), 2013. p. 117-127.

VIRGILIO, S. **A arte do judô**. 3. ed. Porto Alegre: Editora Rígel, 1994.

OS BENEFÍCIOS DA DANÇA TERAPIA EM PESSOAS DE ATÉ 28 ANOS COM SÍNDROME DE DOWN

Isabela De Assis Nono²⁵
Odair Rodrigues Sales²⁶
Heloisa Aguetoni Cambuí²⁷
Lígia Pereira Goncalves²⁸

RESUMO

INTRODUÇÃO: Aborda-se neste estudo a influência da dança para o desenvolvimento global de pessoas com Síndrome de Down, visto que estes indivíduos, muitas vezes são deixados à margem da sociedade, sem estímulos e intervenções, prejudicando-os de maneira irreversível, retirando deles a oportunidade de participarem ativamente da sociedade em que vivem. **OBJETIVOS:** -Perceber como a dança pode influenciar de maneira positiva na vida desses indivíduos em seus vários aspectos: físico, social e emocional, bem como, a importância que o movimento os proporcionará.- Fornecer subsídios a outros estudos relacionados. **METODOLOGIA:** Foram usadas revisões narrativas da literatura, que comprovaram a tese em questão, esta constituiu-se numa intensa busca em artigos nacionais e internacionais, livros, pesquisas de campo e selecionando trabalhos científicos disponíveis para leitura com base de dados, como Google Acadêmico, Scielo, LILACS, PubMed e Periódicos CAPES. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Considera-se a dança ligada a uma intervenção não somente terapêutica, mas ferramenta de fácil acesso, que respeitará as individualidades, permitindo a participação desses indivíduos de formas extremamente satisfatória e efetiva na manifestação da arte e cultura.

Palavras chaves: síndrome de down; dança terapia; benefícios da dança.

ABSTRACT

INTRODUCTION: This study addresses the influence of dance on the global development of people with Down Syndrome. **OBJECTIVES:** Realizing how dance can positively influence the lives of these individuals in its various aspects: physical, social and emotional, as well as the importance that movement will provide them and provide subsidies to other related studies, are the purpose of this work. **METHODOLOGY:** Narrative literature reviews were used, which proved the thesis in question, this consisted of an intense search in national and international articles, books, field research and selecting scientific works available for reading with databases, such as Google Scholar, Scielo, LILACS, PubMed and CAPES Periodicals. **FINAL CONSIDERATIONS:** Dance is considered to be not only a therapeutic intervention, but an easily accessible tool, which will respect individualities, allowing the participation of these individuals in extremely satisfactory and effective

²⁵ Discente no Centro Universitário Filadélfia de Londrina.

²⁶ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina.

²⁷ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina.

²⁸ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia de Londrina.

ways in the manifestation of art and culture.

Keywords: down syndrome; dance therapy; dance benefits.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho abordará como a dança pode influenciar de modo positivo no desenvolvimento de pessoas (com até 28 anos de idade) portadoras da SD, enfatizando os aspectos físicos, sociais, emocionais e seus benefícios.

O movimento como forma de expressão ou terapia, surgiu com o objetivo de auxiliar esses indivíduos de forma global, possibilitando aos mesmos muitas vantagens: coordenação motora, consciência postural, atenção plena e, principalmente, socialização, levando-os a vivênci--lós com as várias ferramentas oferecidas através da mesma.

Esse acometimento é uma encefalopatia congênita, não progressiva, resultante da má formação ligada a diversos fatores, sendo o principal deles, fatores genéticos, acarretando algumas anomalias, como, a quantidade extra de cromossomos no par vinte e um, resultante de uma disfunção na meiose materna, sendo o diagnóstico da Síndrome, antes mesmo do nascimento.

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS, 1989) e Fundo das Nações Unidas UNICEF (1989), deficiência representa qualquer perda, alteração de uma estrutura, da função psicológica, fisiológica ou anatômica do ser humano. Com isso, ser deficiente, em muitas circunstâncias, continua sendo um estigma social onde o indivíduo apresenta desvantagem que resultará em comprometimento e incapacidade limitando-os e impedindo desempenho aceito socialmente. Sendo assim, a dança como elemento de expressão, faz-se necessária na vida daqueles com dificuldades motoras, complicações de dicção, entre outras complexidades (SAAD, 2003).

O auxílio precoce a uma criança com Síndrome de Down, contribuirá para seu desenvolvimento resultando em habilidades fundamentais para a realização de uma variedade de atividades físicas e recreativas. A dança pode auxiliar em movimentos necessários em sua vida cotidiana (como correr, pular e saltitar...), facilitando seu desempenho (ZAUSMER, 1998). Destaca-se também a importância de vivenciar componentes como: ritmicidade, musicalidade, coordenação motora, criatividade e expressão corporal nos desdobramentos em que pessoas com Síndrome de Down irão se deparar ao longo da vida.

Partindo do princípio de que a dança é um canal de comunicação para

expressar através dos movimentos e emoções, sentimentos que correspondam ao momento pelos quais estão passando; torna-se um meio indiscutível para os deficientes como forma terapêutica. O indivíduo com Síndrome de Down pode beneficiar-se da dança para o reconhecimento e aceitação de seu corpo, criando ou recriando “vocabulário gestual” próprio, expressando-se, independente de sua característica (BARNABÉ, 2001).

Desse modo, o ensino na aprendizagem da dança revela-se um conteúdo poderoso para ajudar o educando a desenvolver sua autonomia, partindo do princípio, que a habilidade para desenvolver a “tomada de decisões” ser elemento extremamente importante na vida do Síndrome de Down. Em exercícios de improvisação, durante as aulas, é entendido, no trabalho citado, um ato de liberdade, sendo ela, o elemento que permite ao aluno desenvolver sua capacidade de escolha e resoluções de problemas (ANDRAUS, 2013, p. 809).

Atividades como a dança são capazes de estimular o aumento da atividade física para pessoas com SD, além de melhorias nas habilidades coordenativas, acarretando a melhora da qualidade de vida e autoestima. Com isso, o presente estudo tem como foco desenvolver por meio da temática os benefícios em aspectos físico, social e emocional, visto que há uma carência de abordagens sobre a temática (REIDERS; BRYDEN; FLETCHER, 2015).

2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Considerando estes mesmos estudos na revisão narrativa e pretendendo realçar a dança como fator de desenvolvimento, bem como checar seus efeitos na perspectiva de indivíduos com Síndrome de Down, houve o interesse em abordar tal assunto.

A presente investigação tem como a seguinte questão: “Quais os benefícios da dança terapia para pessoas com Síndrome de Down?”

2.1 JUSTIFICATIVA

Justifica-se a importância da dança para o desenvolvimento do SD, visto que apresenta fatores fundamentais para o movimento, ritmo, coordenação motor, expressar sentimentos e emoções. A dança torna-se canal de comunicação, autoconhecimento, conquista de individualidade e autonomia já que o ser humano

possui múltiplas habilidades físicas, e a dança está presente desde pré-história como forma de comunicação e expressão, estes poderão beneficiar-se da mesma. Com esta revisão bibliográfica investiga-se o quanto a dança como forma de terapia carece fazer parte da rotina destes indivíduos para melhorar seu próprio bem-estar, qualidade de vida, aspectos emocionais, físicos e psicológicos, fornecendo subsídios para outros estudos na área da saúde desenvolvidos também a partir de observação e pesquisa com pessoas com Síndrome de Down.

3. OBJETIVO GERAL

Perceber quais benefícios e importância a dança traz para a vida de pessoas com Síndrome de Down em diversos aspectos: físico, social e emocional.

3.1 Objetivos específicos

- a) Identificar artigos bibliográficos que averiguaram quais os benefícios da dança terapia para indivíduos com Síndrome de Down;
- b) Estabelecer e discorrer os artigos usados nessa revisão;
- c) Confirmar diante das revisões estudadas, a tese em relação aos benefícios proporcionados pela dança.

4 METODOLOGIA

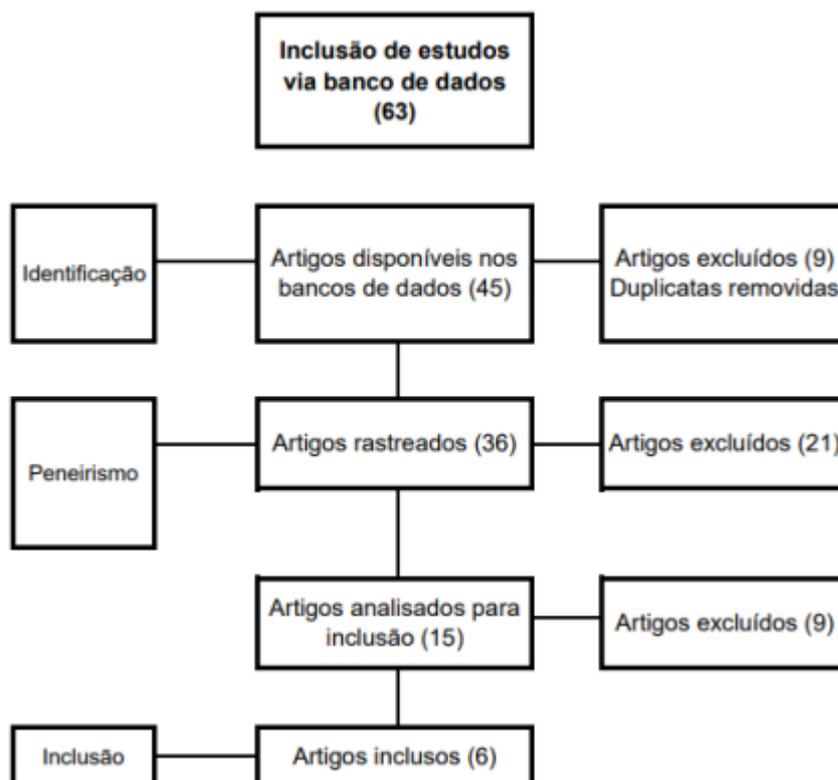
Para a abordagem deste estudo foram realizadas pesquisas de Fevereiro de 2022 a Setembro de 2022 de revisões narrativas, que observam e avaliam estudos relevantes inerentes a problemática proposta a fim de dar suporte a análise de cunho bibliográfico. A revisão constituiu-se em uma intensa busca em artigos nacionais e internacionais, livros, pesquisas de campo que abordam o tema, foram pesquisados e selecionados artigos e trabalhos científicos disponíveis para leitura em base de dados, como Google Acadêmico, Scielo, LILACS, PubMed e Periódicos CAPES. Na busca eletrônica, foram usadas as palavras chaves Síndrome de down, dança, balé e benefícios, utilizando o operador booleano and entre as palavras chaves para melhor refinamento da busca, bem como seus equivalentes em inglês down's syndrome, dance, jazz, ballet e benefits.

Foram excluídos artigos que não apresentaram o tema visado, revisões de literatura, artigos em que a amostra foi composta por participantes maiores de 29 anos, pois a delimitação da idade dos indivíduos estudados levaram a estudos com participantes até 28 anos. Pesquisas potencialmente elegíveis passaram para a etapa seguinte, que foi a leitura do texto completo. Artigos sem propostas claras e que saíram do tema foram examinados rigorosamente e mais de uma vez, assim os que conseguiram preencher todos os requisitos foram incluídos na revisão e tiveram os dados coletados e sintetizados em uma tabela com dados sobre autor, data de publicação, tipo de estudo, amostra (quantidade, idade, sexo), resultado e conclusão.

Assim, os estudos selecionados foram categorizados em planilha do excel e as variáveis descritas para cada artigo foram: Título, Objetivo, Materiais e métodos, suas conclusões, aspectos do estudo, Autores e ano de publicação.

5. RESULTADOS

5.1 FLUXOGRAMA



6 REFERENCIAL TEÓRICO

6.1 SÍNDROME DE DOWN

Perseveram ainda diversos estigmas sobre a SD. Síndromes indicam um amontoado de sinais e sintomas adversos de uma doença do organismo, visto que precisa de cura, logo a SD não sendo algo “curável”, não é vista como tal (DÉA; DUARTE, 2009, p. 25).

A Síndrome de Down é uma cromossomopatia, ou número incorreto de cromossomos, como um desequilíbrio na constituição cromossômica, apresentando um cromossomo extra no par 21 (BRUNONI, 2003). Logo, caracterizada como a trissomia do cromossomo 21, sendo ela resultado da não separação dos pares de cromossomos, no qual um deles morre, restando apenas três, sinais de disfunções fenotípicas como características morfológicas e de desenvolvimento são suficientes para o diagnóstico antes mesmo do nascimento, interferindo e acometendo todo o aspecto intelectual do indivíduo (FORTES; LOPES; 2005; TUNES, et.al., 2007; FLORES; BANKOFF, 2010; PÉREZ; SANTOS, 2011).

Não se sabe a causa definitiva para o acometimento da Síndrome, porém, Mata e Pigmata (2014) descrevem que a idade materna acima dos 35 anos tem influência sobre a ocorrência da SD, devido ao amadurecimento dos ovócitos ao longo da vida, e ao sexo masculino, apesar de produzirem espermatozoides, conforme o envelhecimento ocorre, pode ocorrer comprometimento na formação dos gametas. Contudo, segundo Mustacchi (2000), a idade materna e paterna não é o único fator ambiental que influencia na ocorrência de SD, ela pode ocorrer na prole em que houve exposição de pelo menos um dos cônjuges à radiação e ou produtos químicos diversos, histórico de abortamento, infecções prévias, entre outros fatores, além dos genéticos em que um ou ambos os pais podem ter presença de alteração em seu cariótipo que favorecem a ocorrência de erros genéticos.

Os SD são considerados com baixa habilidade de coordenação motora grossa e fina devido ao menor volume motor e mais leve em comparação as pessoas sem SD, assim como, sua densidade neural (REISS et al., 2000). Também, há uma série de características musculoesqueléticas observadas, como hipotonicidade e hiper mobilidade articular, devido a frouxidão ligamentar (BLOCK, 1991), dentre diversas outras características como: problemas a níveis de fala, posição oblíqua dos olhos, fenda palpebral e pregas de pele nos cantos internos das pálpebras, mãos

pequenas, mas largas com dedos curtos e grossos e com uma só linha na palma de uma das duas mãos, achatamento do nariz, orelhas pequenas, deslocadas para uma posição abaixo do ponto corrente, pescoço curto e cabeça plana, língua grande e protuberante e uma só articulação flexível no quinto dedo, em vez de duas. (LEITE, 2013, p. 21 e 22).

Com isso, sabe-se a dificuldade desses indivíduos na aceitação e inclusão na sociedade, esse acometimento se dá pelos estigmas e limitações impostos a estes nas diversas tarefas rotineiras, escolares, no âmbito político, de trabalho e independência funcional.

6.2 DANÇA TERAPIA

A expressão dança vem do francês “danse” de “tam”, que em sânscrito significa tensão. Sendo assim, a expressão nessa arte inclui uma intensidade corporal, aquele que dança, relaciona-se ativamente com a natureza (NAMU,2021).

Considerando o significado da palavra terapia, oriunda do grego e cujo significado é prestar cuidados médicos ou tratar, as terapias vinculadas à dança mostram-se como meios de se cuidar do corpo e da alma (REZENDE, 2010)

Visto que a dança sempre está presente a fim de promover o prazer do ser humano, sendo celebrado, em muitas formas de agradecimentos e expressando sentimentos, surge um novo termo para a terapia que a dança promove em seus diversos aspectos emocionais.

Assim surge a dança terapia, que é o termo que surgiu há mais de 50 anos pela bailarina e coreografa Maria Fux na Argentina. A coreografa introduziu a dança como sendo livre, ou seja, a dança que não obedece a regras como, por exemplo, danças clássicas. Foi a partir de suas aulas com uma menina cega que Maria decidiu introduzir um novo método de expressão corporal, percebendo o papel fundamental e terapêutico que a dança causava, apropriando-se de diversos elementos como, cadeiras, tecidos, vendas a fim de estimular outros elementos corporais (SAMPAIO, 2005).

O prazer da dança (SAMPAIO, 2005), condensou as técnicas utilizadas pela dança terapia de maneira simples, mais clara: “Seus movimentos são induzidos por estímulos variados como sons e ritmos do corpo (pulsão, respiração), palavras, tecidos, papéis coloridos, balões, refletores de luz, elásticos, música, silêncio”.

6.3 SÍNDROME DE DOWN E A DANÇA TERAPIA

O estímulo da dança no desenvolvimento global de pessoas com Síndrome de Down, abrangendo corpo, e mente, como possibilidade de instrumento de comunicação, ideias e relações interpessoais, se torna extremamente eficiente visto que o corpo “imaginário” destes indivíduos se torna real realizando-se na dança. (MESQUITA; ZIMMERMANN, 2006).

Assim, o feito da dança em suas realizações, diminuirão suas limitações, essencialmente desenvolvendo seu desenvolvimento intelectual e social. A busca pelo desconhecido diante da dança irá resultar na sua própria autoexpressão e autoconhecimento, mostrando como a dança pode ser um caminho facilitador a suas dificuldades.

A dança sendo um exercício físico, pode ser uma intervenção diante da vida desses indivíduos, e o profissional como supervisor deve realizá-las em um ambiente seguro, desenvolvendo nesses indivíduos coordenação motora, aptos a monitorar sua frequência cardíaca, bem como pressão arterial, respeitando suas individualidades, evitando que se torne um momento de stress e riscos (MIRANDA; CHIARION, 2008).

6.4 ASPECTOS FÍSICOS

A dança se faz de extrema importância nas mudanças posturais, conscientização corporal, promovendo relaxamento, melhora cardiovascular, flexibilidade, capacidade aeróbica e coordenação motora. Por intermédio de determinados passos e exercícios executados, pode-se através da ativação muscular trabalhar a criatividade, sensibilidade, expressividade estabelecendo uma conexão de extrema notoriedade com a deficiência, intervindo meio facilitador de sua relação com seu corpo e diante da sociedade em que o cerca (PERNAMBUCO *et al.*, 2010).

De acordo com o autor Ferreira, os objetivos da atividade física são vários, como, estimular o crescimento, desenvolvimento, hipertrofia muscular, melhora na capacidade respiratória, além de promover muitas descobertas de movimentos, alegria, motivação, sem esquecer-se da formação para o relacionamento social do indivíduo (SILVA; FERREIRA; 2001).

A cerca da interferência da dança na postura dos SD o programa de dança de

8 semanas se mostrou escasso nos benefícios e melhora desse aspecto, podendo ser explicado pela falta de habilidade nos movimentos de direção anteroposterior acometidas nas pessoas com SD (GUTIÉRREZ-VILAHÚ et al., 2016).

Entretanto o programa com 20 semanas mostrou melhoras significativas em relação a coordenação motora grossa em crianças com SD, como por exemplo no apoio uni podal, salto e corrida, bem como o programa de dezoito semanas de treinamento relacionando a ativação dos músculos do tornozelo nas pessoas sem a SD e com a SD, e os indivíduos com SD obtiveram uma maior atividade nesse seguimento na intervenção realizada antes do programa. Porém, no pós intervenção, as mudanças foram menores, levantando a hipótese do ajuste postural na qual o programa se concluiu (MASSÓ-ORTIGOSA *et al.*, 2018). O estudo referido a pesquisa da influência da dança no equilíbrio estático também aborda aspectos positivos, utilizou-se no mesmo uma estrutura piezoelétrica para medir a força diante do solo, assim, no estudo houve a comparação de pessoas sem SD e com SD, concretizando que pessoas com SD contêm maior índice de massa muscular, bem como um menor índice de gravidade pela baixa estrutura que estes apresentam, fazendo assim, estes terem maior estabilidade pelo baixo centro de gravidade. Acredita-se então que o equilíbrio estático é uma circunstância multifatorial, concluindo que indivíduos com SD exibem aspectos multe esqueléticos e neuromusculares específicos devido a sua condição de hipotonia muscular (GUTIÉRREZ-VILAHÚ *et al.*, 2016). Sendo assim, o presente estudo mostra-se benéfico a condições de controle social bem como melhora da interação sensorial e seus estímulos em consequência da música.

6.5 ASPECTOS SOCIAIS

Indivíduos com deficiência intelectual geralmente não são auto direcionados para continuar atividades recreativas ou exercícios. Sendo assim, é necessário que os profissionais em educação física adaptada envolvidos no processo estejam diretamente engajados no programa, para facilitar a participação, estando cientes de alternativas agradáveis para a prática da atividade física como um todo (CLUPHF; O'CONNOR; VANIN, 2001).

As crianças com síndrome de Down, como apresentam características específicas podem ter seu desenvolvimento e aprendizagem muito beneficiados de acordo com o ambiente em que nascem e crescem, observando-se que sua inclusão

com crianças sem a Síndrome favorece de maneira muito benéfica sua qualidade de vida e crescimento de forma saudável e natural (BASTISDAS; ALCARAZ, 2011).

Além disso, sua influência em aspectos pedagógicos e em um ambiente onde o professor de motivação a seus alunos, a dança pode ser uma ótima ferramenta usada, podendo proporcionar uma eficácia no processo de formação de indivíduos com SD, fazendo com que esses tenham participações efetivas e constantes nas aulas, demonstrando assim, avanço em seu aprendizado e desenvolvimento (HERMES, 2016). Portanto, a prática da dança desenvolve habilidades como, tomada de decisões, autoexpressão, resolução de problemas, senso crítico, e trabalho em equipe (REINDERS; BRYDEN; FLETCHER, 2015).

O movimento implica em dimensões diretas no esboço delineado do corpo e seus limites, exercendo capacidades no trabalho em aspectos afeto-emocional, pois, ela traz consigo sensações de ligar consigo mesmo, com o próximo, tempo e espaço em intermédio das sensações que provocam. Assim, acessar seu imaginário estimulando sensibilidade, expressão, liberdade e criatividade, são implicações fundamentais na intervenção do processo de desenvolvimento (CARRAMENHA; ORSELLI, 2018).

6.6 ASPECTOS EMOCIONAIS

Examinando as medidas estruturais do cérebro nos indivíduos com Síndromes de Down, concretiza-se que são menores em comparações a indivíduos que não apresentam o acometimento, visto que diversas funções são alteradas, em consequência a modificação em algumas áreas do sistema nervoso são notórias. Os aparelhos de atenção, memória, pensamento abstrato e outras funções que são afetadas, mas não impossibilitam esse sujeito de aprendizagem e experiências respeitando seus limites de desenvolvimento (SANTOS; FILHO; PONCE, 2013).

Em um estudo realizado na Universidade do Pará com crianças, os pais ao responderem o questionário sobre os avanços significativos nos quais houve, o principal acontecimento relatado foi a melhora na socialização dos indivíduos principalmente com a sua família. Além disso, muitos relataram a melhora no humor, irritabilidade, agressividade. Também, foi de extrema notoriedade o avanço destes no relacionamento com outras crianças. O estudo nos mostra a frequência durante as aulas da participação de cada um, durante as primeiras sessões chegavam tímidos,

arredios e desinteressados, e conforme o passar do tempo, a adaptação e aproximação foram observados. Observou-se também o nível de ansiedade em realizar as atividades ou aprender novos circuitos, não houve resistências ou recusa de realizá-las. Contudo, ao passar do tempo, passaram a gostar de novas atividades havendo um maior interesse.

Assim, podemos compreender que a dança influencia não somente em aspectos físicos, motores e funcionais, bem como em aspectos emocionais e sociais. Ela beneficia o aparato neuromotor de indivíduos com a SD, influenciando positivamente nos aspectos emocionais.

Tabela1- Metodologia

AUTOR	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS
ALMEIDA, S.H.V (2008)	O objetivo do estudo foi encontrar metodologias de ensino diferenciadas, a partir da utilização de objetos culturais (materiais e simbólicos), na intenção de contribuir, a partir da atividade da dança, com as possibilidades de transformação da educação escolar, sobretudo para os sujeitos com deficiência intelectual e, dessa forma possibilitar avanços na educação escolar numa direção inclusiva.	Pesquisa-intervenção realizada com crianças com e sem Síndrome de Down por meio de atividades ludo-pedagógicas de dança em 20 encontros semanais, com duração de 60 minutos. Os dados dos encontros de intervenção foram coletados a partir de observações sistemáticas e filmagens das atividades	Este estudo comprova os benefícios do movimento no desenvolvimento psicossocial em crianças com a educação física adaptada
ARCANJO, J. A (2014)	Identificar as possibilidades em que a dança pode proporcionar como prática pedagógica na escola municipal Paulo Freire	5 profissionais de pedagogia, que atuam na área entre 5 e 10 anos aplicaram a dança em suas práticas pedagógicas em crianças de 2 a 7 anos.	A dança sendo uma prática pedagógica nas escolas de ensino primário, resultando na melhora do desenvolvimento da lateralidade (8%), socialização (25%), melhora na expressão corporal (23%), trabalho em equipe (26%), e desenvolvimento cognitivo (18%)
BECKER; DUSING (2010)	Investigar a viabilidade de incluir uma criança com SD em um programa comunitário de artes cênicas	Uma menina de 11 anos com comprometimento cognitivo leve participou de aulas comunitárias de artes cênicas a fim de melhorar sua integração e inclusão	Com as modificações adequadas, meninas com SD podem ser incluídas com sucesso em programas comunitários integrados

AUTOR	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS
HERMES (2016)	Compreender sob que condições a dança pode contribuir no desenvolvimento de duas crianças com SD	A pesquisa fundamentou-se com duas crianças com SD e duas profissionais pedagógicas no período de 60 dias, sendo a metodologia qualitativa que através da coleta de dados com observação e entrevista, possibilitou um diálogo de grande relevância com vários autores, onde se encontraram respostas a amparar os resultados alcançados que serão apresentados neste trabalho	A dança mostrou-se, como uma ferramenta possível de auxiliar no processo ao qual a criança com Down se encontrava. Os momentos diferenciados dentro das rotinas educacionais já pré-estabelecidas, trouxeram um ir e vir de sentidos e ações de movimentos no ato de dançar, que fizeram com que as crianças participassem de maneira efetiva e demonstrassem avanço no seu caminhar de aprendizagens.
MASSÓ- ORTIGOSA (2018)	Avaliar o efeito de um programa de atividade física baseado em dança na atividade muscular em adultos jovens com síndrome de Down.	Onze participantes com síndrome de Down e onze participantes sem síndrome de Down como grupo de controle seguiram um programa de dança de 18 semanas. Sendo a eletromiografia de superfície foi usada para avaliar a atividade muscular do tornozelo antes e após a conclusão do programa em condições de olhos abertos e fechados	Observamos maior nível de ativação muscular no grupo com síndrome de Down. Eles mostraram pequenas diferenças entre diferentes condições visuais do que o grupo controle. Não foram observadas diferenças significativas no pré e pós-treinamento no grupo com síndrome de Down. No entanto, menos diferenças foram observadas entre os dois grupos após o treinamento do que antes.
SANTOS; FILHO; PONCE (2013)	Identificar e analisar, se houveram mudanças nas ações dos sujeitos, desde seus movimentos, expressões corporais e orais, ao longo do processo de intervenção	Três sujeitos Down, na faixa etária entre 9 e 12 anos, regularmente matriculadas em uma APAE. Realizou-se 20 encontros de intervenção, com duração de 50 minutos. As aulas de dança, decorrentes das intervenções, foram respaldadas na metodologia de Rudolf Laban, que apresenta uma prática baseada na realidade do aluno, onde não há padronização de movimentos, sendo o maior enfoque dirigido ao potencial de criação dos indivíduos	Aponta-se as dificuldades biológicas dos sujeitos e concordamos com as mesmas, pudemos, apesar das contradições impostas pela realidade social e educacional, dizer que as leis biológicas do sujeito podem ser superadas a partir das relações sociais que o mesmo estabelece no decorrer de sua vida

AUTOR	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS
MCGUIRE (2019)	O estudo piloto mediu os efeitos de um programa de dança adaptado nas habilidades motoras e participação em crianças com síndrome de Down (SD) e explorou o feedback qualitativo dos cuidadores sobre seus benefícios.	Seis crianças entre 4 e 13 anos com SD participaram de 20 sessões semanais de dança adaptada de 1 hora. A Medida Canadense de Desempenho Ocupacional (COPM) e Medida da Função Motora Grossa (GMFM) Dimensões de ambos os grupos foram administradas antes e depois do programa.	Seis crianças completaram pré e pós-avaliações. Melhorias significativas foram observadas nas medidas do GMFM. Como resultado, muitas crianças com SD não atingem completamente as habilidades motoras medidas pela Medida da Função Motora Grossa (GMFM) aos 6 anos de idade. Esses desafios motores são especialmente importantes, pois contribuem para níveis mais baixos de atividade física em crianças com SD5 que diminuem ainda mais com o aumento da idade. A redução da participação em atividades físicas se deve em parte à menor disponibilidade de serviços comunitários apropriados. De acordo com um estudo de Meneer, pais de crianças com SD relatam a interação social como o principal motivador para que seus filhos participem de atividades físicas. Além disso, os pais reconhecem a necessidade de ajuda de especialistas em atividade física para aumentar os programas apropriados de atividade física baseados na comunidade para seus filhos. O desenvolvimento de serviços baseados na comunidade em conjunto com especialistas em atividade física provavelmente aumentará as habilidades motoras e a atividade física em crianças com SD. Os cuidadores relataram melhoras físicas, cognitivas e emocionais
SOUSA, ANGELA MARGARIDA (2016)	Perceber quais são os benefícios e qual a importância que a dança tem, especificamente, ao nível do desenvolvimento integral de um indivíduo com Síndrome de Down	Uma menina com dezoito anos de idade, com Síndrome de Down. O estudo de caso realizou uma entrevista semiestruturada ao sujeito com Síndrome de Down, aplicou-se o inquérito por questionário a dez técnicos da Instituição pública, à professora de dança e aos pais do sujeito e recorreu-se à análise de documentos.	A dança trouxe benefícios ao nível do desenvolvimento integral do indivíduo com Síndrome de Down. Os benefícios evidenciados pelo indivíduo prendem-se com o domínio emocional (calma, segurança, prazer e descoberta). Os pais evidenciam o domínio afetivo (expressão, controlo de impulsividade e a afetividade positiva), a professora de dança e os técnicos evidenciam o domínio social (companheirismo, da integração social e relação interpessoal) e o domínio emocional (bem-estar, efetividade positiva e a espontaneidade), como os mais trabalhados ao nível do seu desenvolvimento integral

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

7 DISCUSSÃO

A dança passa a ser utilizada para outros fins com a evolução da sociedade . Sua função apenas recreativa e para aqueles que continham corpos considerados perfeitos ou de poder aquisitivo alto é aplicada como terapia onde as minorias se beneficiam de todos os recursos que a dança oferece (pessoas, magras, gordas, deficientes e etc). A inserção desses indivíduos, está diretamente ligada à sua luta pela igualdade e direitos exercidos, bem como fazendo assim a reflexão do poder da dança nas possíveis transformações sociais, coletivas, emocionais e físicas (SANTOS; GUTIERREZ; ROBLE,2019).

Essa mudança de padrão social e interesse de profissionais da área trouxeram transformações importantes que serão muito abordados em especializações e cursos de aperfeiçoamentos, com o objetivo de agregar, na vida dos indivíduos com deficiência (GORGATTI; COSTA, 2005) uma melhor qualidade de vida. Dessa forma, a dança passou a rever seus conceitos padronizados para um olhar mais humano, incluindo a dança terapia gradativamente em academias, finalizando assim, a melhora de futuros bailarinos e dançarinos com a deficiência qualificados para os possíveis potenciais na qual esses são capazes (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

Sua intervenção na vida de indivíduos com SD pode trazer melhoras significativas em diversos aspectos físicos assim como seu aprimoramento social e emocional por ser um meio facilitador de expressão corporal e motivação (TEIXEIRA-MACHADO; JOSIMARI, 2013). De acordo com MCGUIRE, em seu estudo com seis crianças entre 4 e 13 anos com SD, através de aulas semanais de dança adaptada, é consistente com a hipótese de que um programa de dança adaptada uma vez por semana durante 20 semanas melhora as habilidades motoras grossas, bem como apoio uni podal, salto e corrida que foram direcionadas no programa.

Em outro estudo, o autor MASSÓ ORTIGOSA avaliou a dança em um programa de 18 semanas como atividade fundamental para a melhora da atividade muscular de tornozelos em 11 adultos com SD, estes melhoraram a ritmicidade de sua explosão muscular, sustentando explosões mais longas, apesar do tempo permanecer inconsistente. A diminuição do intervalo entre explosões e o aumento da duração da explosão muscular nestas crianças puderam ajudar no controle das pernas por meio da estabilização de suas articulações frouxas e concluiu que apesar da pouca diferença nos resultados de pré e pós-intervenção, o nível de ativação muscular dos tornozelos no grupo com SD foi de maior nível, do que o grupo controle.

Quanto aos aspectos sociais que a dança terapia proporciona, podemos citar, Arcanjo, J. A., que em seu estudo na escola municipal Paulo Freire, Presidente Venceslau, avaliou na atuação de aulas de 5 profissionais de Pedagogia, no ensino primário, com crianças de 2 a 7 anos. A aplicação da dança em suas práticas pedagógica como alternativa de aprendizagem, mesmo na fase de inteligência simbólica, conclui que o movimento corporal deve fazer parte do dia a dia, estabelecendo entre o homem e a sociedade uma relação harmoniosa, bem como, desenvolvendo aptidões específicas, desenvolvimento da lateralidade, socialização, melhora na expressão nos trabalhos em grupo e desenvolvimento cognitivo. Almeida, S.H.V. também cita a dança como elemento fundamental em benefícios sociais e emocionais. Sua pesquisa de intervenção foi realizada com crianças com e sem Síndrome de Down por meio de atividades ludo-pedagógicas de dança em 20 encontros semanais, com duração de 60 minutos. O autor concluiu em seu estudo os aspectos positivos que a dança proporciona levando à melhoria da memória bem como a participação social, assegurando seu processo de aprendizagem e desenvolvimento.

A pesquisadora Souza Margarida também concluiu em seus estudos os benefícios que a dança terapia proporcionou no desenvolvimento integral na vida de um indivíduo do sexo feminino de 18 anos que frequentava uma instituição pública, a qual avaliou os aspectos emocionais no seu cotidiano., a contribuição que esta terapia trouxe foram notórios (domínio emocional, calma, segurança, prazer e descoberta) ,os pais evidenciaram domínio afetivo (expressão, autocontrole), já a professora de dança e os professores da aluna evidenciaram melhoras em domínios sociais (companheirismo, integração social e relações interpessoais. Concluindo por meio destes a melhora em diversos níveis de como a dança, utilizada como forma de terapia traz benefícios a indivíduos com Síndrome de Down.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se por meio desta revisão bibliográfica que a dança ligada a uma intervenção não apenas de entretenimento ou recreação, poderá ser utilizada de maneira terapêutica, visando seus benefícios como um todo, trazendo inúmeros privilégios às pessoas com SD em sua vida cotidiana. Assim, respeitando suas individualidades é possível a realização de um trabalho global, onde serão

beneficiados todos envolvidos nos meios aos quais participa.

A dança terapia como alternativa de tratamento e intervenção às atividades físicas convencionais se mostra necessária e benéfica de forma extremamente satisfatória e efetiva à inclusão desses indivíduos em âmbitos extracurriculares. Envolvendo profissionais capacitados, poderá levá-los a ocupar os diversos setores da sociedade e estarem em lugares de representatividade.

A reflexão sobre o poder do movimento no fenômeno de transformação individual e coletiva destes indivíduos, bem como a valorização da potência que cada corpo representa e as mensagens que poderá transmitir através da expressão corporal, compreende a importância sociocultural da dança em cada modalidade e categoria existente em sua vida e da sociedade que representa, permitindo aos mesmos desenvolver seu senso, crítico, social e, conseqüentemente, sua independência.

Através dos diversos estudos de causa citados, esta revisão mostra que a dança, como elemento de intervenção, auxilia diariamente na vida desses indivíduos, desde processos físicos fundamentais até dimensões socioafetivas, mudando o conceito de que existem limitações de que os mesmos não são capazes de exercerem a vida que quiserem, dependendo diretamente do ambiente em que nascem para se desenvolverem evoluindo de forma próspera.

REFERÊNCIAS

ANDRAUS, M. B. M. **Ensino de improvisação em dança: busca de uma dimensão epistemológica a parte da experiência artística e docente na prática da dança.** Trabalho publicado nos Anais do VII Seminário “A produção do conhecimento em Educação/ Política Educacional do século XXI: paradoxos, limites e possibilidades”, realizados de 7 a 9 de outubro de 2013. pp. 806-811. Disponível em: <https://www.puc-campinas.edu.br/midia/arquivos/2013/out/anais-do-vii-seminario---2013.pdf> Acesso em 11/10/2013.

BARBOSA, J. A. S. **Estudo sobre o nível de participação, num programa de atividade física e saúde e suas relações com as doenças crônicas não transmissíveis e a qualidade de vida: um estudo de caso .** 2003. 159f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

BASTIDAS, M; ALCARAZ, G.M. **Comunicacion de la noticia del nacimiento de um nino ou nina com Síndrome de Down: el efecto de una prediccion desalentadora.** Rev. Fac. Nac. Salud Publica, v.29, n.1, enero-abril-2019.

BERNABÉ, R. **Dança e deficiência**: propostas de ensino. 2001. 97 f. Dissertação (Mestrado em Concentração em Atividade Física, Adaptação e Saúde) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

BRUNONI, D. **Aspectos epidemiológicos e genéticos**. In: SCHWARTZMAN, J.S. (Org.). Síndrome de Down. São Paulo: Mackenzie. 2003.

CARRAMENHA, I.; ORSELLI, R. A. O papel da dança-movimento no processo de inclusão e no desenvolvimento de crianças com deficiência - relato de experiência. **Revista de Pós-Graduação. Multidisciplinar**, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 119-136, 2018.

Castro AA, Clark OAC. Planejamento da pesquisa. In: CASTRO A.A. **Planejamento da pesquisa**. São Paulo: AAC;2001.

CLUPHF, D.; O'CONNOR, J.; VANIN, S. Effects of aerobic dance on the cardiovascular endurance of adults with intellectual disabilities. **Physical Activity Quarterly**, Illinois, v. 18, n. 1, p. 60-71, 2001.

DANTAS RAS, Sawada NO, Malerbo, MB. Pesquisas sobre qualidade de vida: Revisão da produção científica das universidades públicas do estado de São Paulo. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, 11 (4): 532-538, 2003.

DÉA, V. H. S. D.; DUARTE, E. **Síndrome de Down: Informações, caminhos e histórias de amor**. São Paulo: Phorte, 2009. 336 p. ISBN 978-85-7655-223-9.

FIGUEIREDO, Nice. **Da importância dos artigos de revisão da literatura**. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, São Paulo, v. 23, n. 1/4, p. 131-135, jan./dez. 1990.

25

FORTES, M.I, BANKOFF, A.D.P. **Influência da dança expressiva sobre o equilíbrio corporal em crianças portadoras de Síndrome de Down**. Conexões, v.8, n.3, p-35-46,2010.

GIMENEZ, R.; MANOE, E. J. **Comportamento motor e deficiência: considerações para pesquisa**.

GOMES, N.M. **Educação física e alfabetização. Educação especial para ser e aprender**. In: ENCONTRO DAS APAES DO PARANA, 2000, Londrina. Anais... Londrina, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, A. M. **Desenvolvimento motor de crianças com síndrome de Down**. Orientador: Professor Doutor Julián Díaz. 2013. 94 p. Tese (Mestrado em Educação Especial Domínio Cognitivo e Motor) - Instituto Superior de Ciências Educativas, Felgueiras, 2013.

MACEDO, N.D. de. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa. 2.ed. São Paulo: Loyola, 1994.

MATA, C. M.; PIGNATA, M. I. B. **Síndrome de Down: aspectos históricos, biológicos e sociais**. [acesso 08 julho 2020.]. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/80/o/TCEM2014-Biologia-CeciliaSilvaMAta.pdf>

MUSTACCHI, Z. **Genética baseada em evidências: Síndrome e Heranças**. [S.].: CID editora, 2000.

NAMU. Disponível em: <https://namu.com.br/portal/o-que-e/dança/>. Acesso em: 20 de jul. 2021.

NORONHA, Daisy Pires; FERREIRA, Sueli Mara S. P. Revisões de literatura. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (orgs.) **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

OLIVEIRA, L: et al **Dança e o desenvolvimento motor de portadores de necessidades educativas especiais: PNEEs**. Disponível em: - www.ufsm.br/ce/revista/ceesp/2002/02/a6.htm- acesso em: 08 de maio de 2006.

ORNELAS, M.; Souza, C. A contribuição do profissional de educação física na estimulação essencial em crianças com Síndrome de Down. **Revista da Educação Física UEM**, Maringá, v.12, n1, 77-88, 2001.

PERNAMBUCO, A. P. et al. Estudo da correlação entre a dança e a postura corporal de portadores de síndrome de Down avaliados pela biofotogrametria computadorizada. **Fisioterapia Brasil**, Minas Gerais, v. 11, n. 6, p. 411-416, 2010. 26

REINDERS, N.; BRYDEN, P. J.; FLETCHER, P. C. Dancing with Down syndrome: a phenomenological case study. **Research in Dance Education**, Canadá, v. 16, n. 3, p. 291-307, 2015.

REZENDE, Joffre Marcondes de. Terapia, Terapêutica, Tratamento. **Revista de Patologia Tropical**. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/article> . Acesso em: 07 ago. 2021.

SAAD, S. Preparando O Caminho da Inclusão: Dissolvendo Mitos e Preconceitos em relação a pessoa com Síndrome de Down. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.9, n1, 57-58, 2003.

SAMPAIO, Alice. **O prazer de uma dança**. Estilo natural edição 20. São Paulo, ed. Símbolo, abril 2005.

SANTOS, A. A. N. DOS; FILHO, I. A. T. V.; PONCE, R. DE F. Atividade da dança como linguagem corporal e o desenvolvimento da memória em crianças com síndrome de Down. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, Presidente Prudente, v. 1, n. 1, p. 634-648, 2013.

SILVA, Diorges Ricardo da; FERREIRA, Juliana Saraiva. Intervenções na Educação Física em crianças com Síndrome de Down. **Revista da Educação Física**. Maringá,

v. 12, n. 1, 2001.

Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). **Departamento científico de genética.** Diretrizes de atenção à saúde de pessoas com síndrome de down. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22400bDiretrizes_de_atencao_a_sau_de_de_pessoas_com_Down.pdf . Acesso em: 07 nov. 2020.

TUNES, E. et.al Aspectos biológicos y sociales en el funcionamiento intelectual de personas com Síndrome de Down. **Ciências y cognição**, v.10, p. 156-163, 2007.

ZAUSMER E. Estimulação do desenvolvimento da motricidade grossa. *In*: PUESCHEL, S. **Síndrome de Down guia para pais e educadores**. 3. ed. Campinas: Papyrus, 1998.

O EFEITO DA FALHA VERSUS NÃO FALHA NO TREINAMENTO RESISTIDO COM O OBJETIVO DE FORÇA E HIPERTROFIA MUSCULAR

THE EFFECT OF FAILURE VERSUS NO FAILURE IN RESISTANCE TRAINING FOR STRENGTH AND MUSCLE HYPERTROPHY

Layara Lopes Do Vales²⁹
Silvana Cardoso de Souza³⁰
Silvana Cardoso de Souza³¹
Viviani Próspero³²
Fernando Pereira dos Santos³³

187

RESUMO

INTRODUÇÃO: Com o passar do tempo, pesquisas evidenciam os benefícios do treinamento resistido em relação à aptidão física e qualidade de vida. O treinamento de força vem ganhando espaço e maior popularidade nos últimos anos, sendo este, um dos métodos mais eficazes para melhora do desempenho e aptidões físicas. Muitos adeptos dessa modalidade têm realizado e defendido o treinamento de força até a falha muscular como o responsável por maiores ganhos em força e hipertrofia muscular. **OBJETIVO:** Verificar os efeitos do treinamento resistido realizado sob a condição de falha versus não falha, quando os objetivos são os ganhos de força e hipertrofia muscular. **MÉTODOS:** Foi realizado um estudo de revisão integrativa. Para isso foram selecionados artigos científicos encontrados nas bases de dados SCIELO e PUBMED, além de outras fontes. As palavras chaves utilizadas, foram: “Treinamento Resistido”, “Hipertrofia”, “Dano Muscular” e “Falha Muscular”. Foram selecionados artigos entre os anos 2000 a 2022. **RESULTADOS:** Diante do que podemos observar, tanto a falha quanto a não falha parecem promover os mesmos ganhos em força e hipertrofia muscular quando o volume de treinamento total se encontra equalizado. Deste modo, diante do que foi verificado na literatura, não houveram diferenças significativas ou benefícios adicionais no treinamento resistido realizado até a falha muscular. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Antes de iniciarmos a prescrição de exercícios físicos é importante compreendermos conceitos básicos e fundamentais relacionados a processos fisiológicos que ocorrem, também, em período de repouso após a prática do exercício físico. Sugerindo assim, que, chegar até a falha muscular durante as sessões de treinamento estará de acordo com escolha, critério e gosto individual do praticante.

Palavras-chave: treinamento resistido; hipertrofia; dano muscular; falha muscular.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Over time, research has shown the benefits of resistance training in relation to physical fitness and quality of life. Strength training has been gaining space

²⁹ Discente no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

³⁰ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

³¹ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

³² Professora Me. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

³³ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

and greater popularity in recent years, being one of the most effective methods for improving performance and physical fitness. Many fans of this modality have been performing and defending strength training until muscle failure as the responsible for greater gains in strength and muscle hypertrophy. **OBJECTIVE:** To verify the effects of resistance training performed under failure versus non-failure conditions when the objectives are gains in strength and muscle hypertrophy. **METHODS:** An integrative review study was carried out. To this end, scientific articles found in SCIELO and PUBMED databases were selected, as well as other sources. The key words used were: "Resistance Training", "Hypertrophy", "Muscle Damage" and "failure Articles between the years 2000 and 2022 were selected. **RESULTS:** In the face of what was presented using failure or no-failure, similar results were observed in the literature. when the total training volume is equalized. Thus, in view of what was verified in the literature, there were no significant differences or additional benefits in resistance training performed until muscle failure. **FINAL REMARKS:** Before starting the prescription of physical exercises, it is important to understand basic and fundamental concepts related to physiological processes that also occur in the rest period after the practice of physical exercise. Thus, suggesting that reaching muscle failure during training sessions will be in accordance with the practitioner's choice, criteria and individual taste.

Keywords: resistance training; muscle failure; hypertrophy; muscle damage.

1 INTRODUÇÃO

Com o passar do tempo, pesquisas evidenciam os benefícios do treinamento resistido em relação a aptidão física e qualidade de vida. O treinamento de força vem ganhando adeptos e uma maior popularidade nos últimos anos, sendo este, o principal método de exercício utilizado para promover aumentos na força e massa muscular esquelética (ACSM, 2009). Destacam-se entre os potenciais benefícios do treinamento resistido, a melhora de capacidades físicas, como: força máxima, potência, coordenação, velocidade, agilidade e equilíbrio (KRAEMER; RATAMESS, 2004).

O American College of Sports Medicine (ACSM) ressalta o treinamento resistido (TR) como essencial para programas de elaboração objetivando desempenho, performance e saúde.

Se tratando da prática do treinamento resistido, são evidenciadas as variáveis de prescrição, como: Intensidade de carga, tempo de descanso entre séries e sessões e volume de séries e repetições. O treinamento realizado até a falha muscular tem sido praticado em maior grau pela hipótese de sua capacidade de promover ganhos adicionais em força máxima e hipertrofia muscular. A falha muscular pode ser definida como a incapacidade de realizar mais uma repetição na amplitude de movimento completa devido à fadiga (IZQUIERDO et al., 2006). No treinamento de

força na musculação, essa interrupção do exercício acontece, comumente, durante a ação muscular concêntrica de uma repetição (falha concêntrica) em protocolos de treinamento configurados com número máximo de repetições (FISHER et al., 2011; WILLARDSON, 2007). Estudos apontam hipertrofia e força muscular semelhantes, quando com volumes equalizados, independente da falha concêntrica (SANTANIELO; NÓBREGA; LIBARDI, 2020). Alguns estudos sugerem que a realização do treinamento até a falha muscular promove maior ativação das unidades motoras quando comparada a não falha (WILLARDSON, 2007; AKIMA et al., 2013).

Durante uma sessão o padrão de recrutamento das unidades motoras segue o princípio de tamanho, onde inicialmente são recrutadas as UMs de baixo limiar, seguidas das UMs de alto limiar (HENNEMAN, 1957).

De fato, o treinamento até a falha pode promover maior amplitude do sinal eletromiográfico (EMG), mesmo quando é realizado com baixas cargas (PINCIVERO et al, 2006), o que sugere maior recrutamento de unidades motoras de alto limiar (AKIMA et al, 2013). Apesar dessa hipótese, ainda não está claro se o treinamento realizado até a falha é realmente necessário. Poucos estudos compararam diretamente os efeitos do treinamento em condições de falha e não falha na ativação e força muscular, e os que compararam encontraram resultados divergentes, com alguns estudos apontando superioridade ao executar até a falha e outros não apontando diferenças significativas entre eles (DRINKWATER et al., 2005; IZQUIERDO et al., 2006; LOONEY et al., 2015). Além disso, nestes estudos não foram verificados resultados em hipertrofia muscular.

Levando em consideração a literatura atual, ainda não é claro se a realização do treinamento de força até a falha muscular é, de fato, necessária para maximizar os aumentos em hipertrofia muscular. Deste modo, o objetivo deste estudo será debater os efeitos do treinamento até a falha no recrutamento de unidades motoras e respostas adaptativas de dano muscular, argumentando o porquê o treinamento de força até a falha poderá afetar diferentemente as adaptações musculares quando os objetivos são força e hipertrofia.

2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se pelas experiências obtidas na prática em salas de musculação, que através da convivência com praticantes comuns e atletas, do iniciante ao avançado, observa-se, tanto na procura dos praticantes, como na

prescrição de profissionais, a busca por sessões de treinamento a cada vez mais exaustivas, onde, por vezes, anula-se o controle quantitativo de trabalho, como o volume de séries e repetições, substituindo-os, assim, pelo alcance do cansaço físico máximo, conhecido como fadiga, visando à falha muscular em todas as séries de exercícios, relacionando a fadiga, a falha muscular, o dano muscular e à dor muscular tardia como responsáveis principais pelos resultados em hipertrofia e a força. Diante deste cenário, tornou-se relevante verificar se há ou não maiores benefícios em ganhos de força e hipertrofia através do treinamento resistido realizado até a falha muscular.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar os efeitos do treinamento resistido realizado na condição de falha, versus não falha, para o ganho de força e hipertrofia muscular.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demonstrar a influência do estresse metabólico excessivo sob o dano muscular;
- Verificar o efeito do dano muscular excessivo e dor muscular tardia sob a força e volume total de treinamento em sessões subsequentes, quando realizadas todas as séries até a falha muscular;

4 METODOLOGIA

O presente estudo tratou-se de uma revisão integrativa da literatura, da qual teve como objetivo levantar dados bibliográficos, incluindo estudos experimentais e não experimentais, para que fosse feita análise completa dos fatos abordados. A revisão integrativa tem por finalidade definir conceitos, revisar teorias e evidências e, analisar um problema metodológico (SOUZA, 2010). Numa busca realizada na base de dados SCIELO para o levantamento da pesquisa, foram encontrados 166 artigos,

onde foram realizados a leitura do título, posteriormente, a leitura do resumo. Aqueles que atenderam aos critérios de inclusão e exclusão foram realizados a leitura do artigo na íntegra.

- Artigos científicos nacionais e internacionais publicados do ano de 2000 à 2022;
- Bases de dados: SCIELO e PUBMED;

- Descritores utilizados foram: “treinamento resistido; dano muscular; falha muscular e hipertrofia;

- Critérios de inclusão: artigos originais relacionados aos descritores utilizados;
- Critérios de exclusão: artigos de revisão, trabalhos de conclusão de curso, monografia, dissertações e teses que envolvam treinamento concorrente ou aeróbico.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 HIPERTROFIA MUSCULAR

A hipertrofia muscular é compreendida pelo aumento do volume de um músculo na área de secção transversa da fibra (SCHOENFELD 2010; SCHOENFELD 2013). Este fator é resultado de inúmeros processos, que envolvem o aporte nutricional, períodos de sono e descanso adequados, fatores genéticos e hormonais individuais. A tensão mecânica produzida pelo treinamento resistido, juntamente com o estresse metabólico e o dano muscular, formam o tripé da hipertrofia e são de extrema importância e colaboração para produção hormonal e ativação das principais vias anabólicas, como a mTOR, principal via de sinalização hipertrófica, sendo considerada, assim, um fator primordial para o crescimento e desenvolvimento da fibra (SCHOENFELD et al., 2012).

A fibra muscular tem mecanismo autorregulatório que tendem a manter o próprio tamanho em níveis fisiológicos. Esses mecanismos consistem no aumento ou na diminuição da expressão de genes específicos que impedem a atrofia ou a hipertrofia ocorram infinitamente. Tais ajustes ocorrem por meio da ativação ou da inibição de vias de sinalização de síntese (construção) ou degradação de proteínas. Como a síntese e a degradação de proteínas ocorrem concomitantemente, a hipertrofia então depende da predominância de um balanço proteico positivo, no qual a síntese supera a degradação. Além disso, a massa muscular é regulada pelo aumento da expressão dos genes da miostatina – GDF-8, a qual inibe a síntese

proteína muscular. A ocorrência de dois tipos de hipertrofia: miofibrilar e sarcoplasmática, onde a diferença entre ambas se encontra na proporção entre os componentes de proteínas contráteis (miofibrilas) e do volume do sarcoplasma (e suas respectivas organelas). Essa teoria teve origem na observação empírica de que fisiculturistas apresentavam volume muscular muito maior do que halterofilistas graças às expressivas diferenças entre métodos de treinamento, conforme exemplificado por meio da ilustração 1.

Ilustração 1 - O fisiculturista Radek Lonc (à esquerda) e o levantador de peso Briken Calja (à direita)



Fonte: Andrade (2021, p.48)

Supõe-se que os treinos menos repetições, comuns aos halterofilistas, resultariam em um aumento das miofibrilas em maior proporção do que o volume do sarcoplasmático, ao passo que o treino dos fisiculturistas levaria a um maior volume sarcoplasmático por meio de mais repetições. Entretanto, ainda não há evidências suficientes para afirmar que um modelo específico de treinamento pode causar diferentes proporções do volume das miofibrilas em relação aos componentes sarcoplasmáticos. A composição dos componentes celulares mediante biópsias do vasto lateral antes e depois de 18 semanas de treinamento apresentou que a carga relativa de treinamento foi de 80% a 85% de 1 RM em todos os exercícios. As análises histoquímicas evidenciaram que a área de secção transversal foi ampliada em todos os tipos de fibras e houve um aumento relativo proporcional no volume das miofibrilas, do espaço intermiofibrilar e das mitocôndrias. Assim, parece que a célula tem mecanismos de autorregulação de densidade, de forma que o incremento dos volumes miofibrilar e sarcoplasmático acontece proporcionalmente, de modo independente da natureza do estímulo. (ANDRADE, 2021).

Embora os mecanismos ainda não sejam esclarecidos, é possível que a

regulação do volume sarcoplasmático ocorra em função da quantidade de mionúcleos. Além disso, sob condições normais de saúde, a concentração de íons (sódio, potássio, cálcio) no espaço intracelular é continuamente regulada, o que impediria uma retenção crônica de água dentro da célula. Por sua vez, em usuários de esteroides anabolizantes, parece que essa regulação pode ser alterada, o que acarreta crescimento desproporcional do volume sarcoplasmático em relação às miofibrilas.

Curiosamente, alguns autores consideram a hipertrofia sarcoplasmática uma hipertrofia 'transitória' supostamente causada pelo inchaço intracelular e intersticial agudo que ocorre imediatamente após o exercício. De fato, durante o exercício há um crescimento do fluxo de sangue para o músculo, o que aumenta a pressão dentro dos capilares, causando a filtração de parte da água do plasma para dentro do músculo. Apesar de dilatar o músculo, esse fenômeno agudo dura menos de uma hora e não deve ser considerado uma hipertrofia verdadeira. Além disso, sabe-se que a célula autorregula o próprio volume interno de água, de forma que esse inchaço é causado predominantemente pelo acúmulo de fluido intersticial (edema). Nesse sentido, o edema causado pelo exercício não pode ser considerado uma verdadeira hipertrofia. (ANDRADE, 2021).

A hipertrofia não deve ser confundida com a hiperplasia. Esta última consiste na ampliação do número de células. A hiperplasia parece ocorrer após vários anos de sobrecarga, porém as limitações metodológicas desse tipo de estudo em humanos resultam em poucas informações sobre como esse fenômeno ocorre.

O aumento da atividade das células satélites é outro fator fundamental para que a hipertrofia muscular ocorra. Células satélites são pequenas estruturas localizadas no espaço externo das fibras musculares, entre a lâmina basal e o sarcolema, que a partir dos estímulos mecânicos e danos estruturais, se proliferam e se fundem entre si ou com outras fibras já existentes, causando o surgimento de novas células e mionúcleos. Isto ocorre para que elas possam se aderir às fibras danificadas, e assim obterem mionúcleos adicionais, facilitando sua regeneração, e aprimorando sua capacidade de síntese de novas proteínas contráteis (PETRELLA; 2008).

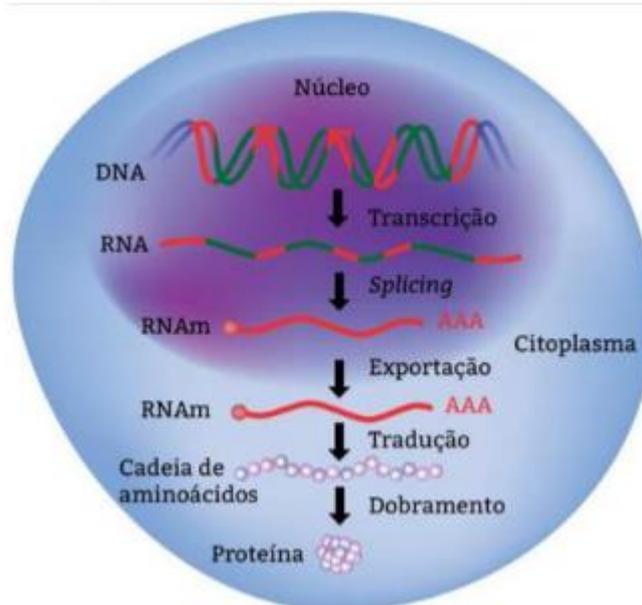
Diversas estratégias de treinamento podem ser utilizadas quando o objetivo é o aumento da massa muscular e força muscular. A tensão mecânica é o estímulo primordial para a ativação das principais vias anabólicas. Causando estresse metabólico e dano muscular, carrega o papel principal quando o objetivo é a potencialização das adaptações fisiológicas, e consequentemente, o aumento de força e hipertrofia muscular (HORNBERGER, 2004).

5.1.1 Regulação da Massa Muscular

A massa muscular é um importante componente da composição corporal que se associa à função locomotora. Além disso, a massa muscular é um importante regulador da sensibilidade à insulina e do metabolismo basal. Para renovar continuamente a própria estrutura, a fibra muscular depende da ação constante de complexos mecanismos intracelulares de regulação do volume de seu conteúdo proteico. Tais mecanismos consistem na fosforilação de vias de sinalização para a síntese (construção) e da degradação (destruição) das proteínas miofibrilares.

A síntese de proteínas ocorre em dois processos: transcrição e tradução conforme exemplificadas na ilustração 2. Na transcrição, uma sequência de bases do DNA é transcrita na forma de RNA mensageiro. A mensagem transcrita no RNAm migra, então, do núcleo para o citoplasma, onde se liga ao ribossomo pela extremidade inicial da leitura das bases. O RNAm, em seguida, é traduzido por uma sequência de aminoácidos contida no RNA transportador, formando assim uma proteína.

Ilustração 2 - Etapas da síntese de proteínas

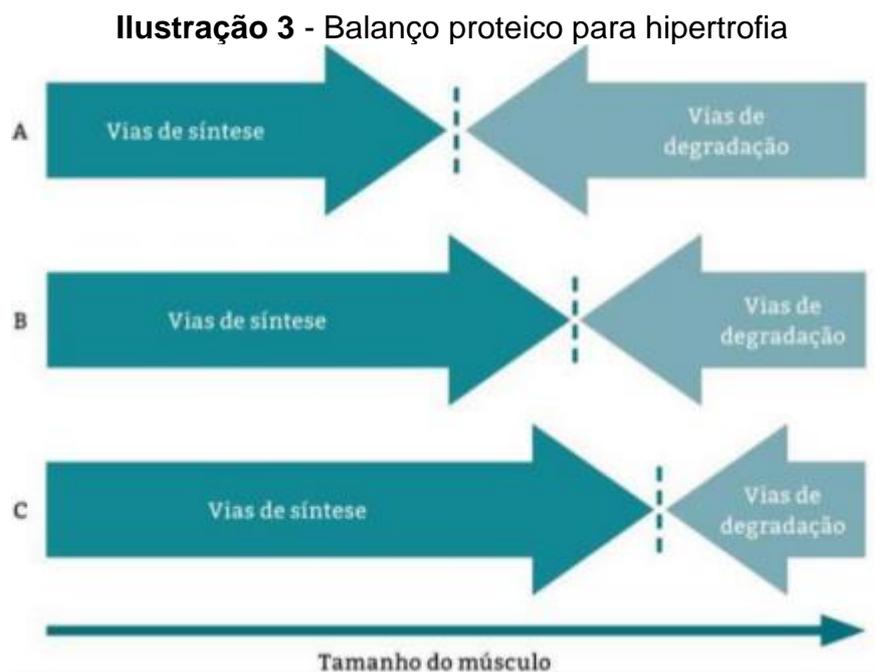


Fonte: Andrade (2021, p.67)

O RNAm contém as informações necessárias para a formação de proteínas específicas. Nesse sentido, deve-se salientar que é a síntese de proteínas miofibrilares que, de fato, reflete no aumento do volume da fibra, embora outras frações de proteínas também sejam sintetizadas no músculo, como as proteínas

sarcoplasmáticas e mitocondriais. Além disso, com a síntese de proteínas miofibrilares depende da quantidade de DNA disponível, conseqüentemente, o potencial hipertrófico de uma fibra muscular é limitado pelo número de núcleos que contém.

A ativação das vias de sinalização de síntese e degradação de proteínas determina o balanço proteico que regula a massa muscular. Na ausência de estímulos (exercício), o balanço proteico em pessoas saudáveis é praticamente neutro, com ligeiras oscilações transitórias. Por exemplo, sob condições de jejum, o balanço proteico se mantém negativo (predomínio de degradação), ao passo que se reverte para o positivo logo após a primeira refeição. No longo prazo, essa oscilação possibilita a renovação tecidual. Portanto, para a hipertrofia, é essencial que um balanço proteico positivo se mantenha constante pelo maior tempo possível, conforme apresentado na ilustração 3. Em contraste, um balanço negativo constante resultará em atrofia (diminuição da massa muscular).



Fonte: Andrade (2021, p.68)

Com estímulos adequados, é possível causar aumentos expressivos na síntese de proteínas. Alguns estudos sugerem que o exercício e a alimentação causam aumentos na síntese de proteínas que podem durar mais de 48h. Entretanto, essa resposta é mais prolongada em pessoas não treinadas, atenuando-se com o tempo de treinamento. Além disso, independente do nível de treinamento, parece que os aumentos na síntese de proteínas não são sensíveis ao volume nem à carga de

treino. Portanto, apesar da evidente importância das respostas de sinalização intracelular para o processo de hipertrofia, parece não haver formas de otimizá-las por meio da manipulação do treinamento.

5.2 PRINCÍPIOS DO TREINAMENTO APLICADOS À MUSCULAÇÃO

Nessa seção serão apresentados os princípios que devem nortear a prescrição do programa de musculação. Ressalta-se que, apesar dos princípios terem origem no treinamento esportivo, algumas interpretações podem variar, uma vez que a musculação em academias se insere num contexto bastante distinto daquele do esporte de rendimento.

5.2.1 Princípio de Adaptação

A sobrevivência dos organismos depende de múltiplos mecanismos de autorregulação para a manutenção de um estado de equilíbrio fisiológico denominado homeostase. A perturbação da homeostase causa adaptações que buscam ajustar o sistema às condições do meio e assim retomar a estabilidade. Tais ajustes podem ser permanentes (adaptação evolutiva) ou temporários e reversíveis (adaptação somática). (ANDRADE, 2021).

Nesse contexto, o exercício deve ser interpretado como um agente estressor, pois aumenta expressivamente as demandas energéticas, funcionais e estruturais do organismo. Portanto, as adaptações à musculação são respostas que tornam o organismo mais preparado para o estresse imposto pelo treinamento. A adaptação é uma capacidade altamente dinâmica, porém limitada, pois são as características do organismo que determinam a capacidade deste de se ajustar ao estresse. Por exemplo, se determinada a quantidade de treinamento promoveu ganhos, isso não significa que, se ela fosse triplicada, os ganhos também seriam triplicados igualmente. Além disso, se o estresse imposto pelo exercício não for controlado, a adaptação desejada pode até não ocorrer e levar ao *overtraining*¹. (ANDRADE, 2021).

¹ O *overtraining* ocorre quando o estresse imposto pelo treinamento é maior do que a capacidade de recuperação do organismo.

5.2.2 Princípio da Sobrecarga

Uma lenda clássica frequentemente narrada para explicar o princípio da sobrecarga remonta à Grécia Antiga. Conta-se que o consagrado atleta grego Milon, da ilha de Crotona, exercitava-se subindo uma colina com um novilho sobre seus ombros, conforme indicado na ilustração 4. À medida que o novilho crescia e ficava mais pesado, o exercício representava um desafio progressivamente maior e, assim, mais forte Milon se tornava.

Uma comparação simplificada da estratégia de Milon no contexto prático da musculação seria o aumento gradual da carga (kg) na barra do agachamento, à medida que a força aumenta. Assim, o princípio da sobrecarga sugere que a progressividade das adaptações só ocorre se também houver uma progressão no estresse.

Ilustração 4 - Milon de Crotona aplicava o princípio da sobrecarga



Fonte: Andrade (2021, p.54)

De fato, quando todas as outras variáveis de musculação são mantidas constantes (ex: amplitude do movimento, cadência) o incremento da carga é uma das formas de se aumentar o estresse fisiológico.

5.2.3 Princípio da especificidade

Estabelecer com clareza o objetivo é o primeiro passo que antecede a prescrição de um programa de musculação. Em outras palavras, a pergunta 'por que fazer musculação?'. O objetivo direciona a forma como as variáveis do treinamento

são manipuladas. Nesse sentido, o princípio da especificidade aponta a relação entre a abordagem do treinamento e as adaptações desejadas. Por exemplo, se um atleta precisa aumentar sua velocidade máxima em certa habilidade motora, uma cadência rápida nos exercícios de musculação pode gerar resultados melhores do que os feitos em cadência lenta.

Nessa linha de raciocínio, se o objetivo for aumentar a força máxima no supino de barra livre, os treinos devem priorizar a prática desse exercício em específico em vez de supino na máquina;

Vale salientar que a especificidade pode ser aplicada até mesmo para objetivos com características muito distintas da própria musculação em si. Há evidências, por exemplo, de que a musculação com cargas altas pode promover maior economia de corrida em maratonistas.

5.2.4 Princípio da Individualidade

A magnitude das adaptações à musculação é altamente variável. O organismo de cada indivíduo responde ao treinamento conforme a influência das informações contidas no código genético, o que explica em parte o fato de alguns indivíduos serem mais ou menos responsivos a um mesmo treinamento. Além da genética, outros fatores também fazem parte da individualidade, como a alimentação, o sono e a qualidade de vida. Acredita-se que todos esses fatores podem ter alguma influência nas respostas ao treinamento.

Infelizmente, o princípio da individualidade é por vezes usado como um argumento leviano para contestar evidências científicas. Exemplificando, no âmbito das academias de musculação, é comum ouvirem dizer ‘o que funciona para um, não funciona para outro’. Contudo, o fato de haver uma variabilidade entre indivíduos não significa que as respostas fisiológicas ao treinamento sejam totalmente imprevisíveis. Afinal, é previsível que durante um exercício ocorra o aumento da pressão arterial e da frequência cardíaca, pois o comportamento fisiológico é o mesmo. O que não é possível prever com exatidão é a magnitude desses aumentos. É possível prever também que todos os indivíduos iniciantes aumentarão a força após as primeiras semanas de treinamento não é possível precisar qual será a porcentagem desse aumento. Portanto, a magnitude dos resultados é altamente variável, mas a natureza das adaptações não.

De fato, como há indivíduos menos responsivos a um mesmo método de treinamento, alguns pesquisadores sugerem ser possível efetuar ajustes específicos nas variáveis do treinamento como o fito de ampliar a magnitude das respostas. No entanto, dado o imenso número de variáveis inter-relacionadas, a eficácia desses ajustes ainda é meramente especulativa.

Vários outros fatores devem ser considerados na aplicação do princípio da individualidade. São eles:

- Limitações articulares: indivíduos com complicações ortopédicas que causam dor e/ou limitem a amplitude de movimento demandam muita cautela na seleção dos exercícios e das respectivas técnicas de execução.
- Motivação: alguns métodos de treinamento podem ser intoleráveis para alguns indivíduos e toleráveis para outros, mesmo que sejam eficazes. Isso se verifica quando o alto desconforto causado por um método torna-se desmotivante e compromete a aderência ao programa.
- Disponibilidade de tempo: indivíduos com pouca disponibilidade de tempo podem não conseguir aderir a treinos longos, o que pode ser ajustado diminuindo o total de séries e exercícios.

5.2.5 Princípio da Continuidade/Reversibilidade

Os ganhos obtidos pelo treinamento não são permanentes. Para que o organismo mantenha as adaptações crônicas promovidas pela musculação, os estímulos devem ser repetidos regularmente. Caso contrário, com a interrupção dos estímulos, as adaptações revertem-se gradativamente até os níveis em que se encontravam antes de iniciar o treinamento.

Vale ressaltar que o curso temporal do 'destreinamento' é muito variável, podendo levar anos ou apenas algumas semanas, pois depende de fatores como a magnitude dos ganhos obtidos, a idade, o sexo, e das condições sob as quais o destreinamento ocorre. Por exemplo, espera-se uma perda mais acentuada se o destreinamento ocorrer sob condições de completo sedentarismo.

5.3 CÉLULAS SATÉLITES

Todo músculo é envolto pelo epimísio, que o mantém unido. Na sequência, verificam-se pequenos feixes de fibras envoltas em uma bainha de tecido conjuntivo,

os quais são denominados fascículos e perimísios. Logo após, pode-se observar as fibras musculares. Uma bainha de tecido conjuntivo, denominada endomísio reveste cada fibra muscular. As fibras musculares mais longas medem cerca de 12 centímetros, correspondendo a cerca de 50 mil sarcômeros. (BECKER, 2020).

A fibra muscular é envolta por uma membrana plasmática denominada plasmalema, que faz parte de uma unidade maior, chamada sarcolema (composto por plasmalema e membrana basal). Ao final de cada fibra muscular o plasmalema se funde ao tendão, que então se insere no osso. Os tendões transmitem para os ossos a força gerada pelas fibras musculares. No plasmalema estão localizadas as células satélites, que estão envolvidas no desenvolvimento dos músculos esqueléticos. O sarcoplasma é uma substância gelatinosa que preenche os espaços no interior entre as miofibrilas. O sarcoplasma é rico em proteínas dissolvidas em: minerais, glicogênio, gorduras e organelas. No sarcoplasma verificam-se túbulos transversos (túbulos t) interconectados, os quais permitem que os impulsos nervosos sejam rapidamente transmitidos a cada miofibrila. Ainda dentro de cada fibra muscular verifica-se uma rede de tubos (retículo endoplasmático) na qual se armazena cálcio, que é fundamental para a contração muscular.

As miofibrilas são elementos contráteis no músculo. Cada miofibrila é composta por numerosos sarcômeros. As miofibrilas são compostas por filamentos finos (actina) e grossos (miosina). Os filamentos grossos correspondem a aproximadamente dois terços do músculo esquelético. (BECKER, 2020).

O músculo esquelético em um adulto é formado pela fibra muscular. E a fibra muscular é formada por meio de centenas de núcleos que são diferenciados por terminais, ou seja, não apresentam mais a capacidade de divisão. Em meados de 1961, Alexandre Mauro, descobriu que na periferia da fibra muscular se encontravam as células progenitoras miogênicas, com capacidade de se dividir, as células satélites.

As células satélites podem ser definidas como pequenas células miogênicas, em estado quiescente (estado de repouso), que estão localizadas entre o sarcolema e a lâmina basal das fibras musculares. Dependendo dos estímulos recebidos, como por exemplo, miotrauma, essas células acabam por serem ativadas, ou seja, a síntese de diversas proteínas acaba por contribuir para a modificação do status dessa célula. E por meio de sua ativação, elas começam a se diferenciar em mioblastos, a dividir-se e migrar para fundir-se contribuindo desta forma para a regeneração ou o crescimento do tecido muscular. (CAHUE, et al., 2020).

Assim, as células satélites são as responsáveis pelo processo de reconstrução

do tecido muscular lesionado. Onde as rupturas do sarcolema acabam por induzir a migração dessas células até o local lesionado onde as mesmas acabam por fundirem-se as fibras musculares que ainda são viáveis, ou ainda, se posicionando no tecido onde se diferenciam em células precursoras de células musculares, os mioblastos. Tal processo de fusão oportuniza o aumento da síntese de proteínas, aumentando a chance de recuperação desta célula. E com diferenciação dos mioblastos é possível o aparecimento de novas fibras musculares, que são responsáveis por preencher e recuperar a região lesionada, conforme se apresenta na ilustração 5 abaixo.

A proliferação, a diferenciação bem como a migração só ocorrem em junção a fatores externos às células satélites. Ou seja, o exercício é capaz de realizar o aumento da produção e liberação do fator de crescimento semelhante à insulina – IGF-I, fator de crescimento dos fibroblastos – FGF, IL-6, entre outros. Esses fatores acabam por serem responsáveis pelo disparo de várias sinalizações que contribuem para a ativação, conhecida como diferenciação, das células satélites. (MACHADO, 2008).

Ilustração 5 - Ativação, diferenciação e proliferação de células satélites na resposta lesão muscular



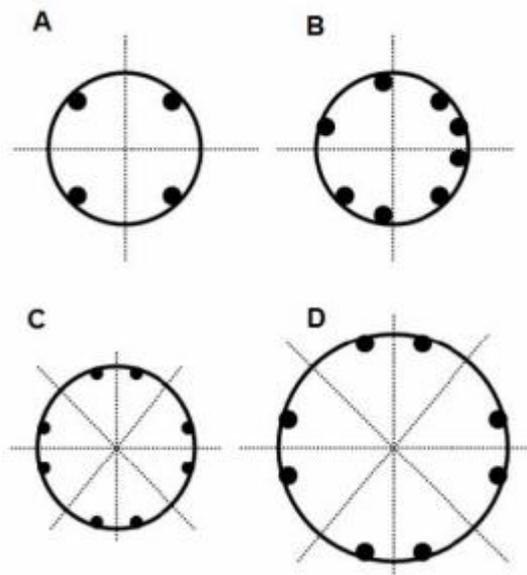
Fonte: Machado (2008, p.117)

Logo, o IGF-I acaba por ser um dos principais fatores de crescimento em mamíferos. Esse hormônio é produzido no fígado, por meio de efeitos endócrinos, podendo também ser produzido em outros tecidos por meio dos efeitos parácrino ou

atócrino. O aumento da produção desse hormônio pode estar sendo induzido por exercícios. Em relação aos efeitos desse hormônio, pode mencionar que o mesmo apresenta efeitos sinérgicos aos da insulina, ou seja, está associado à ativação do transporte de glicose e aminoácidos, síntese de proteínas, síntese de lipídios, entre outros. Além disso, ele acaba por estimular a ativação, a proliferação e a fusão das células satélite. (MACHADO, 2008).

Ainda, em vários pontos da literatura, constata-se que por meio do processo de regeneração muscular ocorre uma alta proliferação das células satélites que acabam por realizar uma fusão com as células danificadas. Assim, ainda pode ocorrer a fusão das células satélites independente das lesões, uma vez que, os estímulos provocados pelo exercício induzem migração, proliferação e principalmente a fusão das células. (MACHADO, 2008).

Ilustração 6² - Domínio mionuclear e hipertrofia



Fonte: Machado (2008, p.118)

Desta forma, a cessão do núcleo proporciona o efeito de aumentar a capacidade de hipertrofia. Onde cada mionúcleo é responsável pela homeostasia de um determinado volume celular. E o aumento do número de núcleos proporcionado pela adesão das células satélites permite um aumento do volume celular total, pois cada mionúcleo pode ficar responsável por um domínio de volume igual ao inicial sem

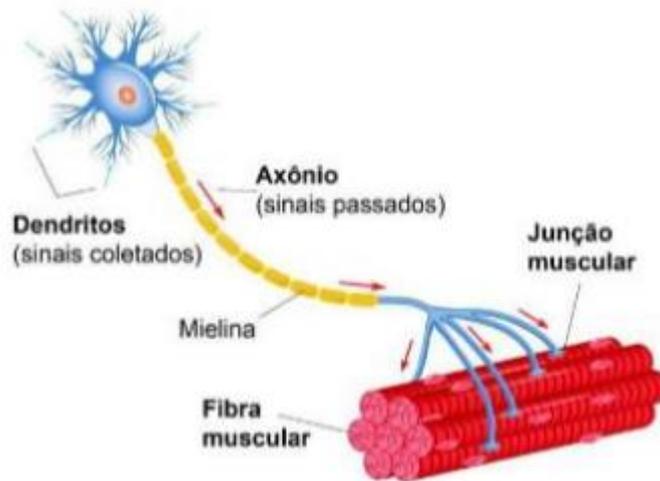
² (A) Fibra muscular multinucleada sofre ação mecânica, as linhas pontilhadas representam os limites de domínio para cada núcleo. (B) As células satélites migram e se fundem cedendo seus núcleos. (C) Cada mionúcleo passa a ser responsável por um domínio. (D) A síntese de proteínas aumenta o volume celular total, sendo cada mionúcleo responsável pelo mesmo volume celular de (A).

prejuízo para a homeostase da fibra. Observa-se que alguns dos mecanismos aos quais estas células acabam por serem ativadas ainda não estão totalmente esclarecidos por meio das literaturas encontradas, mas se verifica como consenso no meio científico a sua importância em relação ao ajuste do músculo esquelético ao exercício e ao trauma. Tal consenso faz com que diferentes pesquisadores tentem a aplicação dos conhecimentos obtidos em terapias de diversas doenças, síndromes e na própria sarcopenia induzida pelo envelhecimento. Portanto, as técnicas da cultura de células satélites para posterior reimplante, são desenvolvidas como meio para tratar doenças degenerativas como é o caso da Distrofia Muscular de Duchenne, mas os sucessos ainda são limitados. (MACHADO, 2008).

5.3.1 Recrutamento de Unidades Motoras

O recrutamento das unidades motoras ocorre entre a comunicação do sistema nervoso e do sistema muscular. Para que isso ocorra, uma série de reações são realizadas. O motoneurônio alfa é uma célula nervosa que pode se conectar a muitas fibras musculares que são denominadas unidades motoras. A sinapse entre o motoneurônio alfa e uma fibra muscular é chamado de junção neuromuscular. O acoplamento excitação-contração é denominado para reportar toda a cadeia de eventos realizados até que ocorra a contração muscular. O processo de contração muscular tem seu início por um sinal elétrico 'potencial de ação' gerado pelo cérebro ou pela medula espinhal até o potencial de ação. Na sequência, o sinal elétrico chega aos dendritos do motoneurônio alfa, em que são receptores presentes no corpo celular do neurônio. (BECKER, 2020).

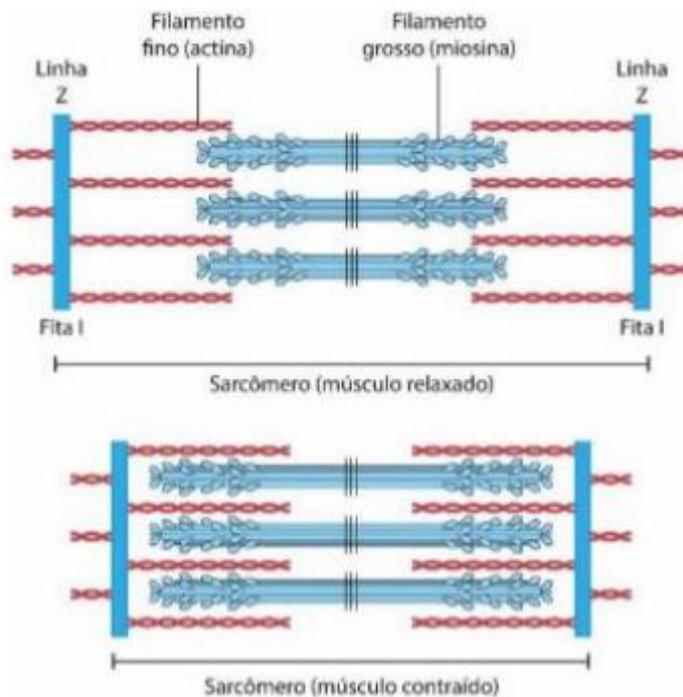
Ilustração 7 - Motoneurônio



Fonte: Becker (2020, p.31)

Posteriormente o sinal elétrico passa pelo axônio que fica próximo ao plasmalema. Quando o sinal elétrico chega aos terminais axônicos, secretam a acetilcolina, que cruza a fenda sináptica e se liga aos receptores plasmalema, ligando todo o sinal elétrico para toda a membrana celular, permitindo a entrada do sódio, por meio da despolarização. (BECKER, 2020).

Ilustração 8 - Diferença entre um sarcômero em músculo contraído e um músculo relaxado



Fonte: Becker 2020, p.33

Despolarizada a membrana da fibra muscular, o sinal elétrico (potencial de ação) desloca-se pela rede de túbulos T até o interior da célula, fazendo com que o retículo sarcoplasmático libere o interior do sarcoplasma uma grande quantidade de cálcio, fazendo com que os íons de cálcio se liguem à troponina nas moléculas de actina e as pontes de actina e miosina se liguem. A contração muscular ocorre devido a uma teoria dos filamentos deslizantes. Basicamente, a união dos filamentos de actina e miosina resultam em uma conformação de pontes cruzadas, arrastando o filamento fino na direção do sarcômero, gerando força. Quando a musculatura não está se contraindo, a cabeça da miosina fica em contato com a actina, porém a ligação é enfraquecida devido à tropomiosina (separa o sítio ativo e volta para a posição normal). (BECKER, 2020).

5.4 O ESTRESSE METABÓLICO

O estresse metabólico é o resultado do acúmulo de resíduos metabólicos na musculatura. Quando é realizado o exercício físico, temos a utilização de reservas energéticas, como: ATP, glicólise, glicólise rápida e oxigênio. Resíduos metabólicos são acumulados na musculatura, dentre os principais: lactato, fosfato inorgânico E íons de hidrogênio (H⁺). A atribuição do estresse metabólico se dá em grande parte por conta de a glicólise rápida como produção de energia ser utilizada, e a oxigenação muscular, ser comprometida durante o treinamento resistido. Com o uso de exercícios feitos com carga moderada (60% a 80% RM) de duração maior que 30 segundos (30 segs. a 2 minutos) a glicólise anaeróbia ou glicólise rápida é a fonte de energia dominante, responsável por fornecer substrato energético para o movimento, que posteriormente, quando exaurida, acarretará fadiga periférica. Com o aumento de íons H⁺ na musculatura, as fibras do tipo 1, que são as fibras de contração lenta, maior resistência e menor produção de força, são estimuladas progressivamente. Os íons H⁺ se acumulam na musculatura e impedem que o cálcio se ligue nas cabeças de troponina e tropomiosina, impedindo que o cálcio saia do retículo sarcoplasmático interrompendo a contração e fazendo com que a fadiga periférica se instale. (SCHOENFELD, 2013).

Desta maneira, as fibras de alto limiar (fibras do tipo 2) são recrutadas, para que o movimento, continue (Lei do princípio de tamanho de Henneman). A Lei do princípio de tamanho de Henneman, diz que, as fibras musculares são recrutadas em

ordem crescente, as de contração lenta são recrutadas primeiro, em seguida, as fibras de contração rápida (fibras do tipo 2). (HENNEMAN, 1957).

Realizando o comparativo dos efeitos agudos e crônicos e relação a dois protocolos resistidos de igual intensidade, compostos por 3 a 5 séries com 10 repetições em 75% de 1RM, tendo um minuto de intervalo entre cada série, sendo que a única diferença entre os dois protocolos se encontra no fato de que em um deles foi incluído um período de descanso de 30 segundos no meio da série, ou seja, entre a quinta e sexta repetição, busca-se por meio do descanso tentar reduzir o grau de metabólitos acumulados, enquanto no outro, não. Os resultados apresentaram concentrações de GH, Epinefrina e Norapinefrina significativamente maiores após a utilização do protocolo sem o descanso entre a série em relação ao protocolo com descanso, mantendo um maior aumento na área de secção transversa dos músculos trabalhados, indicando uma ligação direta entre o estresse metabólico e muscular hipertrofia. Logo, o nível de estresse metabólico acaba por ser ampliado em casos em que se verifica a realização de exercícios resistido de baixa intensidade sob condições isquêmicas. Acrescenta-se ainda que o exercício de baixa intensidade, entre 30–50% de 1RM, com oclusão vascular resulta em um maior aumento de área de secção transversa muscular em comparação com os mesmos programas de treinamento realizados sem a oclusão vascular. Observam-se ainda as relações diretas entre a hipertrofia muscular e os índices metabólicos de estresse, como por exemplo, o Pi e pH intramuscular, após um exercício de baixa intensidade (20% 1RM) com oclusão vascular. (OLIVEIRA, 2019).

5.5 VOLUME DE TREINAMENTO

O volume total de treinamento refere-se à quantidade de trabalho total realizada, medida por (carga x séries x repetições). Quando se trata de volume de treinamento, é levado em consideração o tipo de estresse determinado para um período específico dentro da periodização do treinamento. O volume e intensidade dos exercícios são requisitos básicos para um controle de trabalho em sessões e frequência de treinamento, do qual têm ligação direta nas adaptações do indivíduo sob novos estímulos em progressão, sendo o volume, uma das variáveis de maior importância a ser controlado. O controle exato do volume de treino é de grande dificuldade, e talvez, impossível de ser mensurado, pois envolve inúmeros fatores

biológicos e fisiológicos que estão sempre em transitoriedade no ser humano. No entanto, o máximo de controle alcançável é possível e deve ser feito, levando em consideração um dos princípios básicos e fundamentais do treinamento resistido: a sobrecarga progressiva. (DELORME; WATKINS, 1948).

Volumes de treino extremamente altos, não necessariamente, significam maiores benefícios a todos os praticantes (FIGUEIREDO, 2017). O princípio da individualidade biológica é de extrema importância perante a distribuição de um volume de treino adequado, devendo ser avaliado o nível de aptidão física de cada praticante, trazendo como base, a idade, o sexo, histórico de treinamento anterior, fatores nutricionais e hormonais, componentes genéticos, e ainda, sua capacidade cardiovascular, articular e de flexibilidade.

5.6 INTENSIDADE

O controle de intensidade é uma das principais variáveis na prescrição de exercício físico, principalmente na musculação. Todavia é uma das variáveis mais negligenciadas pelos profissionais. (BECKER, 2020).

Na prescrição de exercícios físicos, há algumas formas de medir e controlar a intensidade dos exercícios físicos. Medidas de força e resistência são utilizadas para estabelecer as cargas iniciais, para que se possa monitorar o progresso durante o treinamento e avaliar a efetividade do programa de exercício resistido.

A intensidade de carga de um exercício resistido, por exemplo, é estimada e reconhecida através de um percentual de uma-repetição-máxima (1RM) (FLECK; KRAEMER, 2017).

5.7 DANO MUSCULAR

O dano muscular induzido pelo exercício (DMIE) são micro rupturas teciduais que ocorrem dentro das estruturas musculares em função de uma sobrecarga mecânica imposta, da qual o indivíduo não estava habituado, seja na carga/peso utilizado, volume de séries, quantidade de repetições, ou adição de técnicas avançadas (WILLOUGHBY, 2003). O dano nas estruturas musculares causado pela sobrecarga mecânica, promove uma desorganização das proteínas contráteis actina e miosina, onde estas, são extravasadas das bandas Z. A linha Z é o ponto de contato

das proteínas contráteis e o suporte para a transmissão de força, quando as fibras musculares se encurtam. A magnitude do dano dependerá da sobrecarga imposta, do nível de treinamento do indivíduo e tipo de exercício realizado (DAMAS, 2016).

5.8 FADIGA E OVERTRAINING

O overtraining (sobretreinamento), decorrente ao excesso de treinamento, faz com que ocorra o declínio das funções fisiológicas e, geralmente, está maior associado a atletas que realizam uma grande quantidade de sessões em um alto volume de treinamento, superior a capacidade do indivíduo de se recuperar, podendo ser, tanto através de exercícios anaeróbicos quanto exercícios aeróbicos. Os sinais de overtraining podem ser, tanto psicológicos, como fisiológicos. Entre os principais sinais subjetivos do overtraining verifica-se a deterioração do desempenho. Além disso, verificam-se mudanças no apetite, perda de peso, distúrbio do sono, irritabilidade, inquietude, excitabilidade, ansiedade, perda de motivação, sensação de depressão e perda de gosto pelas coisas que geralmente são agradáveis. Entre as principais alterações fisiológicas decorrentes do overtraining, a literatura científica reporta achados no sistema nervoso autônomo. Por exemplo, verifica-se o aumento da frequência cardíaca, aumento da pressão arterial, redução da massa corporal e taxa metabólica elevada. Entre as principais alterações no sistema parassimpático, verifica-se a fadiga prematura, a diminuição da frequência cardíaca em repouso, a rápida recuperação da frequência cardíaca após o exercício físico e a diminuição da pressão arterial em repouso. (BECKER, 2020).

5.9 TEMPO DE DESCANSO

Buscando sucesso no treinamento de força, é necessário o entendimento dos princípios do treinamento, de adaptações ao aspecto fisiológico e o melhor desempenho do exercício. Logo, se verifica a necessidade de respeito a alguns princípios como: adaptação, continuidade, especificidade, individualidade, a repetição, série, carga, o intervalo entre as séries ou sessões de treinos, velocidade de execução, intensidade e volume. (SANTOS, 2020).

Assim, se observa que o intervalo de descanso entre as séries pode ser um dos aspectos que é mais negligenciado durante o planejamento do treinamento. Uma

vez que, nem sempre são respeitados, principalmente em academias, onde a conversa demasiada ou a pressa de ir embora acabam por negligenciar tal fator que é de suma importância para o alcance dos objetivos. Porém, a duração dos intervalos de descanso entre séries e exercícios influencia as respostas hormonais, metabólicas e cardiorrespiratórias em uma sessão de treinamento resistido, além de afetar o nível em relação à recuperação que ocorre entre séries e exercícios e, portanto, interferindo no grau de fadiga sentida à medida que a sessão de treinamento evolui. (SANTOS, 2020).

O tempo de descanso para os praticantes de musculação é de grande importância que seja seguido, uma vez que, se o mesmo superar ao tempo necessário o efeito do estímulo pode ser minimizado. Desta forma, o descanso excessivo pode interferir no alcance dos objetivos, sendo esta, uma variável importante em relação ao treinamento desportivo. Analisando o tempo de descanso levando em consideração o volume total de exercícios, se ressalva que o descanso insuficiente acaba por afetar negativamente o desempenho total dos exercícios, onde o indivíduo acaba por não conseguir realizar o mesmo número de séries na mesma intensidade das que foi realizada anteriormente. Ainda, alguns estudos discutiram que o tempo de descanso de 1 minuto não é suficiente para que haja um bom desempenho do indivíduo durante os exercícios, logo, é considerado como um tempo de intervalo entre as séries insuficiente, onde se almeja que o volume total de exercícios não sofra modificações significativas. (RAMOS; PAULA, 2014).

Ainda, pode-se dizer que o tempo de intervalo entre as séries com a recuperação do principal sistema energético utilizando o ATP-CP, onde os intervalos de 30 segundos promovem 70% da recuperação do sistema, 1 minuto promove 80% da recuperação e os intervalos que compreendem de 2 a 3 minutos a recuperação chega à casa de 90% dos estoques energéticos, e por fim, o descanso de 5 a 10 minutos se verifica uma recuperação de 100% a creatina de fosfato, sendo este o substrato de maior significância na execução dos exercícios de musculação. (RAMOS; PAULA, 2014).

5.10 DOR MUSCULAR TARDIA

A dor muscular tardia (DMIT) geralmente está maior associada a adaptações, como exemplo à primeira vez em que um praticante realiza determinado movimento ou esforço, seja com exercícios físicos de alta intensidade ou exercícios e movimentos

feitos pela primeira vez ou após um grande período. A dor percebida após o exercício físico é resultante de um acúmulo de íons H^+ na musculatura, causado pelo desvio de líquido do plasma sanguíneo aos tecidos. Além disso, a dor muscular tardia está relacionada as concentrações de enzimas musculares, que geralmente, aumentam de duas a três vezes, após o exercício físico. (BECKER, 2020).

A dor muscular tardia está associada às microlesões que ocorrem na musculatura. O processo fisiológico relacionado, ocorre, inicialmente, quando o corpo recebe um estímulo mecânico do qual não estava adaptado. Dessa forma, o corpo libera um sinal químico para as células inflamatórias e leucócitos que, invadem o local microlesionado, ou seja, a periferia das células, onde liberam substâncias imunorreguladoras. Além disso, pode também haver a liberação de radicais livres e macrófagos. (BECKER, 2020).

5.11 TENSÃO MECÂNICA

A tensão mecânica é o nome dado a força a qual o músculo é submetido, através da sobrecarga externa, ocasionando geração de força de contração e alongamento. Os mecanosensores são sensíveis, à não somente a carga utilizada, como também, ao tempo sob alta tensão. A titina e as integrinas parecem ser os primeiros mecanoreceptores a recepcionarem o estímulo mecânico, que é levado através das integrinas para dentro da célula, ultrapassando a bicamada lipídica, gerando uma cascata de sinalizações intracelulares relativas à síntese de proteínas e redução da degradação. Níveis baixos de tensão mecânica parecem ser suficientes para desencadear cascatas de processos hipertróficos. A tensão mecânica, por si, é capaz de estimular a MtTOR, principal via de síntese de proteínas. Através da tensão mecânica, com descanso e nutrição adequados, é como ocorre a iniciação do processo de hipertrofia. No campo do estudo do movimento humano, a força é uma capacidade física que possibilita o deslocamento do próprio corpo ou de objetos, por meio da contração muscular. Assim, a força é o recurso que possibilita a interação do aparelho locomotor com o ambiente. A diminuição da força em razão do envelhecimento (dinapenia), por exemplo, causa um importante comprometimento da capacidade de realizar tarefas da vida diária, aumentando o risco de quedas. Além disso, a força tem um importante papel no desempenho esportivo. (ANDRADE, 2021).

Apesar de o termo “força muscular” ser frequentemente utilizado na literatura da musculação, é fundamental entender que a força depende, também, de outros

fatores que vão além de somente os músculos propriamente ditos. Para ilustrar isso, deve-se lembrar que o desempenho em testes de força máxima (para fins de pesquisa) pode variar em razão da alimentação, do horário do dia, do sono na noite anterior e até mesmo da motivação psíquica, por exemplo. Entretanto, na prática, essa variabilidade é insignificante, sobretudo quando há consistência no treinamento. Por exemplo, um indivíduo experiente é capaz de selecionar as cargas de exercícios para realizar uma margem desejada de repetições, como 8 a 12. (ANDRADE, 2021).

Vale ressaltar que a expressão treinamento de força implica um objetivo bastante específico, apesar de, às vezes, ser erroneamente utilizado como similar a outros termos comumente empregados no Brasil, como treinamento resistido ou treinamento com pesos. Embora todos os mecanismos ainda não sejam completamente esclarecidos, é sabido que o aumento da força é causado por múltiplos fatores que interagem entre si. (ANDRADE, 2021).

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram selecionados alguns artigos que avaliam o efeito do treinamento resistido feito até a falha versus a não falha. Após a leitura dos artigos, realizou-se a construção de uma tabela com as informações mais importantes, conforme disposto na tabela 1.

Quadro 1 - Literatura analisada

Autor	Ano	Objetivos	Métodos	Resultados
Lasevicius; Schoenfeld e Ungrinowitsch.	2018	Investigar se haveria diferentes adaptações musculares na hipertrofia dos indivíduos fazendo diversos tipos de intensidades diferentes.	30 homens, média 24 anos, 77kgs, 180cm, destreinados. Houve grupo controle. Avaliação Intra-sujeito. Área avaliada: Bíceps e vasto lateral. Os 30 indivíduos com um dos braços e uma das pernas faziam 3x rosca direta unilateral e 3x leg press unilateral até a fadiga com 20% da carga máxima. O outro membro fez os	Intensidades variando de 20% a 80% de 1RM são eficazes para o aumento da força muscular e hipertrofia em homens sem experiência em treinamento resistido. No entanto, a menor intensidade testada (20% 1RM) foi sub ótimo para maximizar as adaptações musculares. Com relação aos ganhos de força, os resultados indicam que durante as 6 semanas iniciais todos as intensidades podem produzir aumentos em 1RM. Mas, se maximizar ganhos de força sobre o treinamento de longo

			mesmos exercícios até que o VL fosse equalizado, nas intensidades de 40%, 60% e 80%. Se fosse preciso, fariam mais séries. Duração de 12 semanas. Frequência de 2x.	prazo é um objetivo primordial, é necessário empregar intensidades de treinamento mais altas.
Santanielo; R Nóbrega e A. Libardi.	2020	Investigar se o fator fadiga teria alguma influência positiva na força, hipertrofia e arquitetura muscular.	14 homens, treinados, média 23 anos, 172cm e peso 74,4kgs, 5 anos (treinado pernas ao menos 2x na semana nos últimos 2 anos e utilizar o leg press e cadeira extensora). Avaliação Intra sujeito. Área: Vasto lateral. Antes de iniciar, os participantes relataram a quantidade de séries feitas para as pernas na rotina de treino anterior, e o treino de cada um foi elevado em 20%. Após acréscimo, as séries eram equalizadas entre leg press 45 e cadeira extensora. Aquecimento 5min no ciclo ergômetro a 20km/h. Os grupos fizeram séries até a falha com uma perna, e com a outra a parar voluntariamente próximo à fadiga. Houve período de reconhecimento de fadiga muscular prévio ao estudo.	Evitar a fadiga a todo instante parece ser muito eficaz no ganho de força, uma vez que, powerlifters fazem o mesmo para que a musculatura não sofra com a acidose, e na prática podemos observar o aumento de cargas intra-série de forma bem clara ao evitar a fadiga constante. O treino se torna menos cansativo e igualmente eficaz (no ponto de vista do curto prazo). Utilizar a fadiga na última série é uma estratégia excelente, tanto para evitar excessos, quanto para usar como fator motivacional para a quebra dos limites. A escolha dos exercícios nos quais se levará à fadiga também é importante, uma vez que, exercícios multiarticulares como agachamento livre além de muito estressantes ao sistema nervoso central, se tornam potencialmente perigosos quando não há ajuda de um colega. Exercícios uniarticulares são mais facilmente tolerados. Indivíduos iniciantes não tem a necessidade de atingir a fadiga muscular quando se treinam com cargas mais levadas, como 80% da benefícios na hipertrofia.

			Intensidade de 75% de 1RM. Duração de 10 semanas. Frequência de 2x por semana.	
Longo; Lasevicius e B. Schoenfeld.		Investigar se diferentes tipos de descanso com um volume total de trabalho equalizado teriam algum benefício superior na hipertrofia.	34 homens, idade entre 18-34 anos, ativos (sem nenhum engajamento constante com treino resistido e/ou aeróbico por pelo menos 6 meses antes do estudo). Não houve grupo controle. Avaliação Intra-sujeito. Área avaliada: Quadríceps. Abordagem: Leg press unilateral. Foram divididos em 4 grupos, 1 grupo com um intervalo de 3 min (li), um grupo com intervalo de 1min (si), um grupo com intervalo de 3 min, porém usando o vl do grupo si (vsi-li), um grupo com intervalo de 1min, porém usando o vl do grupo li (vli-si). Aquecimento de 5 min a 9 km/h na esteira, depois 1 série de 5 repetições com 50% de 1rm. 1 min de descanso era imposto e os indivíduos faziam 3 séries até a fadiga concêntrica com 80% da RM encontrada no teste prévio ao estudo. Duração	O descanso mais curto ou mais longo irá promover de forma igualitária adaptações musculares para a hipertrofia. Descansos mais longos parecem ser mais eficazes para o aumento de força pela maior recuperação muscular, porém acaba fazendo o treino ser mais extenso. Descansos menores terão um maior acúmulo de resíduos metabólicos, sendo um fator positivo caso este seja o objetivo do treino. Descansos mais longos por fim acabam permitindo que maiores volumes sejam alcançados, porém isto também seria possível em descansos mais curtos, desde que mais séries fossem feitas para que se iguale o VL. Usar descansos mais longos em exercícios multiarticulares e com alta demanda energética parece ser o ideal, bem como descansos menores para exercícios uniarticulares com baixa demanda energética, a fim de economizar tempo e quem sabe até treinar mais.

			de 10 semanas. Frequência semanal de 2x por semana.	
Scarpelli et.al. Nóbrega	2020	Investigar se o volume de séries feito pelos indivíduos antes da intervenção do treino afetaria nas respostas hipertróficas.	16 homens, média de altura, idade, peso e tempo de treino em 174 cm, 82,5 kg, 25 anos, 5 anos de treino, treinando perna pelo menos 2x por semana por no mínimo 2 anos prévios ao estudo. Houve grupo controle Avaliação Inter-sujeito. Área avaliada: Vasto lateral. 5 min de ciclo ergômetro a 20km/h, depois 2 séries de 8 repetições com 40 e 60% da carga para 8RM para aquecer. Leg press e cadeira extensora unilateral, 8-12 repetições. Foram divididos em 2 grupos, individualizado e não individualizado. Duração de 8 semanas. 2x por semana.	Este estudo conclui que o volume de treinamento individualizado em um projeto experimental pode de fato fornecer maiores ganhos de massa muscular, apesar da variabilidade interindividual no músculo. Além disso, um aumento moderado no VLT individual (ou seja, 20%) parece eficaz para maximizar a resposta hipertrófica do músculo em indivíduos treinados. Assim, estudos futuros devem considerar o volume de treinamento resistido anterior uma importante variável. O volume de séries tem uma relação de dose resposta para a hipertrofia pelo aumento da fosforilação de proteínas que são responsáveis pela sinalização de síntese de proteínas. O VTT parece ser a variável mais fiel de ser manipulada para que haja um controle adequado de evolução. Sem controle de cargas, não há quebra de platô.
Schoenfeld et.al., Bret Contreras	2019	Investigar se o uso de mais séries por exercício resultaria em uma relação de dose resposta para a hipertrofia.	45 homens, média de altura, idade, peso e tempo de treino em 175 cm, 82,5 kgs, 24 anos, 4,5 anos de treino com pelo menos 3x por semana por no mínimo 1 ano prévio ao estudo.	O presente estudo mostra que aumentos marcantes na força podem ser alcançados pelo treinamento resistido nos indivíduos com apenas três sessões de 13 minutos por semana, e que os ganhos são semelhantes aos alcançados com um compromisso de tempo substancialmente maior ao treinar em uma carga moderada (8-12 repetições por série). Esta

				<p>descoberta tem implicações importantes para aqueles que estão limitados com o tempo, permitindo a capacidade de ficar mais forte de maneira e pode ajudar a promover maior adesão ao exercício do público em geral. Alternativamente, mostramos que o aumento da hipertrofia no músculo segue em relação dose-resposta, com ganhos cada vez maiores alcançados com maiores volumes de treinamento. Assim, aqueles que procuram maximizar o crescimento muscular precisam distribuir um maior quantidade de tempo semanal para atingir esse objetivo.</p>
Fonseca	2010	Investigar a influência do treinamento de força no dano muscular em mulheres e homens jovens.	<p>16 homens (22,69 ± 0,49 anos; 82,01 ± 2,50 kg; 1,78 ± 0,17m) e 14 mulheres (22,21 ± 0,71 anos; 56,4 ± 1,83kg; 1,65 ± 0,12m) destreinados a pelo menos 6 meses, realizaram 8 séries com carga de 10 RM de flexão de cotovelo unilateral. O intervalo de 2 min entre as séries e velocidade de contração de 1 seg. fase concêntrica e 3 seg fase excêntrica. Os indicadores de dano muscular analisados foram: força isocinética, inchaço muscular</p>	<p>Não houve diferença significativa entre gêneros na resposta de Pico de Torque (PT) em todo o período estudado. Além disso, não houve uma recuperação total do PT relativo dos indivíduos, independente do sexo. Da mesma forma, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre gêneros na espessura muscular relativa e na resposta de dor muscular tardia em todos os tempos avaliados. Entretanto, os homens apresentaram uma dor muscular tardia mais prolongada e as mulheres um inchaço muscular mais duradouro.</p>

			e dor muscular tardia. Indicadores mensurados em repouso (TR), logo após a sessão de treino (T0) e nos quatro dias seguintes (T1, T2, T3, T4).	
Oliveira	2019	Principais diferenças e similaridades entre o treinamento tensional e metabólico na hipertrofia muscular, evidenciando quais as vantagens e desvantagens de cada tipo de treinamento e qual é mais efetivo para os ganhos de massa muscular.	Foram feitas buscas na plataforma PubMed utilizando como palavras chave: Hypertrophy, Muscle hypertrophy, Mechanical Stress, Metabolic Stress, Tensional Stress. Foram considerados relevantes artigos a partir dos anos 2000 e escolhidos os relevantes através da seleção dos títulos e, posteriormente, da leitura dos resumos.	Ao final deste trabalho, pode-se notar que ambos os métodos são igualmente eficazes para o ganho de massa muscular magra e que ambos podem ser incrementados em uma rotina de treinamento.
Santos	2022	Verificar o que existe de produção acadêmica - nas plataformas Scielo/br, PubMed e Google Acadêmico - a fim de investigar os efeitos que o intervalo de descanso tem no desempenho da prática do exercício físico resistido, por meio de revisão de literatura não sistemática	Esta pesquisa consistiu em uma revisão de literatura não sistemática acerca da relação entre o desempenho no exercício físico resistido e o intervalo de descanso, utilizando-se das bases de dados Scielo/br, PubMed, Google Acadêmico e o sistema de bibliotecas da Unesp para a aquisição de artigos, dissertações e	Os resultados mostram que embora haja divergência entre os autores, o tempo médio de intervalo situa-se entre 60 a 120 segundos, dependendo do nível do praticante. Porém, estudos de caso mostraram que esse intervalo é insuficiente para a realização das séries seguintes, deixando claro que a prática é diferente da teoria, em algumas circunstâncias, e que essa variável deve ser manipulada cuidadosamente, respeitando os limites, estágio, individualidade e condição física do

			teses publicadas nos últimos 10 anos.	praticante.
--	--	--	---------------------------------------	-------------

Fonte: Próprio autor (2022)

Como apresentado acima, podemos observar que, tanto a falha quanto a não falha parecem promover os mesmos ganhos em força e hipertrofia muscular quando o volume de treinamento total encontra-se equalizado. Deste modo, diante do que foi verificado na literatura, não houveram diferenças significativas ou benefícios adicionais no treinamento resistido realizado até a falha muscular, sugerindo, assim, que chegar até a falha muscular durante as sessões de treinamento estará de acordo com escolha, critério e gosto individual do praticante. Analisando estudos divulgados, observou-se que os efeitos do exercício resistido ao dano muscular apresentam diferentes respostas em relação às análises feitas com indivíduos jovens, de meia-idade e idosos, treinados e destreinados e entre protocolos de exercício com intensidades distintas. Nas investigações que tiveram como objetivo as possíveis diferenças da idade na resposta do dano muscular ao treinamento resistido de alta intensidade, observou-se que tomando como amostra sete mulheres jovens e seis idosas destreinadas, que realizaram a extensão de joelho unilateral três vezes por semana durante nove semanas. Não se verificou diferenças significativas no dano muscular pré e pós-treinamento para as mulheres jovens. Somente no caso das idosas que apresentaram um aumento significativo no dano muscular após o período de treinamento. Em outro estudo é realizada a comparação de duas intensidades de exercício excêntrico para os flexores de cotovelo realizados pelos mesmos grupos de sujeitos jovens destreinados. Foram feitas três séries de dez ações excêntricas, porém com um dos braços a intensidade foi máxima e com o outro braço de cada sujeito a intensidade foi submáxima, utilizando um halter que correspondia a 50% da Força Isométrica Máxima (FIM). O exercício excêntrico para os flexores de cotovelo em indivíduos destreinados utilizando 50% da carga induziu dano muscular, mas a magnitude do dano foi significativamente menor e sua recuperação foi significativamente mais rápida do que o exercício realizado com carga máxima. Assim, conclui-se que a magnitude do dano muscular induzido pelo exercício excêntrico bem como o seu tempo de recuperação são dependentes da magnitude da carga excêntrica. Examinando as diferenças no dano no desempenho muscular em resposta ao exercício excêntrico de alta e baixa intensidade, com o mesmo volume, tendo como amostra doze homens jovens destreinados que realizaram duas sessões de exercício

excêntrico isocinético para o quadríceps, uma em cada perna selecionada de forma randomizada e separada por um intervalo de duas semanas. Na primeira sessão os sujeitos realizaram o protocolo de alta intensidade, com doze séries de dez repetições máximas. Já na segunda sessão eles realizaram o protocolo de baixa intensidade, com 50% do pico de torque, até que o trabalho total se aproximasse do atingido na primeira sessão. Sendo analisado o dano muscular por atividade de Creatina Cinase (CK), dor muscular tardia e amplitude de movimento e o desempenho muscular por pico de torque excêntrico e isométrico antes do exercício, 24, 48, 72 e 96 horas após o treino. Com exceção da elevação da CK nas 24h após o exercício para o protocolo de alta intensidade, nenhuma outra diferença foi observada entre as duas condições. Já por outro lado, em relação ao desempenho muscular, observou-se um declínio significativamente maior após o 5 exercício de alta intensidade em comparação com o de baixa intensidade. Desta forma, tal comparativo indica que volumes semelhantes de exercício com alta e baixa intensidade acabam por produzir efeitos similares no dano muscular, porém o exercício de alta intensidade acaba por ter uma maior influência sobre o desempenho muscular. (FONSECA, 2010).

Nesse cenário, fica evidenciado o papel proeminente de estresse metabólico na mediação de adaptações hipertróficas após o treinamento resistido com oclusão vascular. Sendo possível realizar a indução do estresse metabólico por meio da produção elevada de hormônios sistêmicos, aumento do recrutamento de fibras musculares, edema celular e aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, sendo todos esses mediadores em relação síntese de proteína muscular e/ou proliferação de células satélite para a indução de crescimento muscular.

Pode-se mencionar ainda, que um grande estresse metabólico acaba por ser responsável em desencadear uma forte resposta hormonal pós-exercício. Onde os exercícios resistidos de baixa intensidade com oclusão vascular provocam um aumento da produção de muitos hormônios, incluindo o hormônio do crescimento (GH) e fator de crescimento similar à insulina 1 (IGF-1). No entanto, tais aumentos hormonais mencionados não parecem estar associados ao aumento da síntese proteica muscular ou adaptações musculares em longo prazo. (OLIVEIRA, 2019).

Muitas são as reações que podem ser utilizadas como indicadores para o estresse mecânico e metabólico. Como o nível de fadiga neuromuscular e as respostas fisiológicas que são mediadas por meio de alterações na contração muscular voluntária máxima (MVC), lactato sanguíneo (LS), classificação do esforço percebido, o edema muscular e a frequência cardíaca (FC). Verifica-se que o aumento

da hidratação intracelular (edema muscular) ocorre principalmente com exercícios em que se verifica a predominância da glicólise anaeróbia, por meio do acúmulo de metabólitos, sendo também considerado em alguns casos como um potencial indicador de estresse metabólico. Outro ponto seria a frequência cardíaca que é frequentemente utilizada na avaliação da carga interna e da intensidade de treinamento, indicando o nível de estresse induzido pelo treinamento. Outro fator importante para o aparecimento da hipertrofia seria por meio do exercício com hipóxia onde se verifica uma maior produção de espécies reativas de oxigênio que junto com o óxido nítrico, aumentam a proliferação de células satélites, o que oportunizaria um maior crescimento do músculo esquelético juntamente com o aumento do fluxo sanguíneo pós-exercício isquêmico sendo também um fator importante para a hipertrofia, uma vez que, permite a entrega de uma quantidade maior de agentes anabolizantes ajudando na proliferação de células satélites.

Assim, observa-se que o aumento na proliferação de células satélites, demonstra ser simultânea com o aumento na síntese de proteína muscular, onde os mecanismos autócrinos e parácrinos acabam por agir de forma sinérgica para maiores adaptações hipertrófica durante o treinamento resistido utilizando oclusão vascular. (OLIVEIRA, 2019).

Tratando a respeito do treinamento sem falha muscular, as literaturas utilizadas para a construção do trabalho sugerem que esse tipo de treinamento pode produzir ganhos semelhantes em força e hipertrofia, quando realizada sua comparação com o treinamento resistido. Os fatores que acabam por influenciar nesse quesito são: volume de treino, os tipo de exercícios, gênero dos participantes, tempo de intervenção e a metodologia empregada ao treino.

Um ponto que merece destaque que o maior volume de treinamento pode não ser tão decisivo para os ganhos de força, uma vez que, alguns estudos mostraram que indivíduos que optam pelo treino de não falha realizaram menos repetições e mantiveram ganhos de força similares aos grupos de falha.

Uma explicação para esse motivo se deve pelo fato de que força é melhor exercitada mesmo alcançando menor volume pelo acúmulo de fadiga no decorrer da série. Sabe-se que a força, velocidade e potência diminuem gradualmente à medida que o número de repetições aumenta durante uma série realizada até a falha, o que é pode prejudicar a capacidade máxima produção de força sendo um dos fatores responsáveis pelo aumento do tempo necessário para a recuperação após o treinamento

Já se tratando dos aspectos condizentes com a hipertrofia, observasse por meio das literaturas apresentadas que o aumento semelhante no tamanho do músculo pode ser alcançado independentemente se o treinamento é realizado ou não até a falha muscular. Ou seja, treinar até a falha muscular não parece ser necessário para o aumento do tamanho do músculo. Devendo-se destacar que o treinamento até a falha muscular não necessariamente produzirá efeitos prejudiciais na hipertrofia muscular de forma direta.

No entanto, por mais que não se observem efeitos prejudiciais de forma direta na hipertrofia muscular a partir do treinamento até a falha, alguns estudos mostram que treinar continuamente desta forma, pode aumentar o potencial para overtraining e esgotamento psicológico. Isso se deve ao fato de alguns estudos mostrarem que os treinos realizados até a falha acabaram por debilitar os níveis de repouso de hormônios anabólicos em recuperação (crescimento semelhante à insulina fator-1 e testosterona), sendo um dos indícios da presença de overreaching – acúmulo de fadiga - não funcional.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme visto nos capítulos anteriores tratados na presente pesquisa, antes de iniciarmos a prescrição de exercícios físicos, é importante compreendermos conceitos básicos e fundamentais relacionados a processos fisiológicos que ocorrem, também, em período de repouso após a prática do exercício físico.

Como apresentado, podemos observar que, tanto a falha quanto a não falha podem promover os mesmos ganhos similares em força e hipertrofia muscular quando o volume de treinamento total encontra-se equalizado. Deste modo, diante do que foi verificado na literatura, podemos dizer que não há diferenças significativas ou benefícios adicionais no treinamento resistido realizado até a falha muscular, sugerindo, assim, que chegar até a falha muscular durante as sessões de treinamento estará de acordo com escolha, critério e gosto individual do praticante. Muitos dos praticantes de treinamento resistido podem não obter os resultados desejados ou satisfatórios em força e hipertrofia muscular devido à prescrições e/ou prática, não apenas deficitária, como também, superdosada. Diante do que podemos verificar através dos estudos trazidos na presente pesquisa, para resultados de força e hipertrofia muscular, à prática sem controle quantitativo de volume por sessão e total,

pode ocasionar uma cascata de respostas fisiológicas negativas em relação à força e desempenho em sessões subsequentes e, conseqüentemente, hipertrofia muscular. Por essa razão, buscou-se sintetizar as principais vias metabólicas, bem como o processo de degradação de cada uma delas.

Buscou-se ainda apresentar os conceitos básicos dos mecanismos associados à hipertrofia muscular. Foram apresentadas as principais células envolvidas no processo e de que forma ocorre o recrutamento das fibras musculares, as ações mecânicas e fisiológicas bem como alguns sinais do treinamento em excesso. Esses temas são importantes e aplicáveis ao cotidiano, pois permitirão explicar com clareza os processos inerentes à hipertrofia e força muscular.

REFERÊNCIAS

ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 7, p. 1510-30, Jul 2009.

ADAMS, Gregory R; BAMMAN, Marcos M. Characterization and regulation of mechanical loading: induced compensatory muscle hypertrophy. **Comprehensive Physiology**, Estados Unidos, v. 2, p. 2829-2870, 2012.

AKIMA, H.; SAITO, A. **Activation of quadriceps femoris including vastus intermedius during fatiguing dynamic knee extensions**. *Eur J Appl Physiol*, v. 113, n. 11, p. 2829-40, Nov 2013.

ANDRADE, Sérgio Luiz Ferreira. **Musculação**: revendo conceitos, métodos e práticas para hipertrofia e força. Curitiba: InterSaberes, 2021.

BECKER, Leonardo Augusto. **Musculação**. Curitiba: Contentus, 2020.

BERNARDO, Ana Flávia Cunha; SANTOS, Kamila dos; SILVA, Debora Parreiras da. **Pele: alterações anatômicas e fisiológicas do nascimento à maturidade**. **Revista Saúde em Foco**, nº11, 2019.

CAHUE, F.; PINHEIRO FRANKENFELD, S.; YAMASHITA, A.; VIANA GOMES, D. **Mecanismos Intracelulares da Hipertrofia Muscular: Por que o Músculo Aumenta de Tamanho quando Realizamos Exercícios com Pesos? Uma Revisão de Literature: Intracellular Mechanisms of Muscle Hypertrophy: Why Does Muscle Increase in Size When Exercising with Weights?** A Literature Review. **JIM - Jornal de Investigação Médica**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 14–25, 2020.

COSTA, Valéria Catelli Infantozzi. **Anatomia Geral Humana**: apostila para fins didáticos. Ribeirão Preto, 2018. Disponível em: https://www.academia.edu/36032910/ANATOMIA_GERAL_HUMANA_Apostila_para_fins_did%C3%A1ticos?bulkDownload=thisPaper-topRelated-sameAuthor-citingThis-citedByThissecondOrderCitations&from=cover_page. Acesso em: 08 nov. 2022.

CSAPO, R. Effects of resistance training with moderate vs heavy loads on muscle mass and strength in the elderly: A meta-analysis. **Institute of Sport Science**, [s. l.], 12 jul. 2015.

DAMAS, F., PHILLIPS, S. M., LIBARDI, C. A., VECHIN, F. C., LIXANDRÃO, M. E., JANNING, P. R. Resistance training-induced changes in integrated myofibrillar protein synthesis are related to hypertrophy only after attenuation of muscle damage. **The Journal of Physiology**, 594(18), 5209–5222. doi:10.1113/jp272472

DRINKWATER, E. J.; LAWTON, T. W.; LINDSELL, R. P.; PYNE, D. B.; HUNT, P. H.; MCKENNA, M. J. Training leading to repetition failure enhances bench press strength gains in elite junior athletes. **J Strength Cond Res**, v. 19, n. 2, p. 382-8, May 2005.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 4. ed. Brasil: Dieimi Deitos, 2017. 347 p.

FONSECA, Débora Flores da. **Dano muscular induzido pelo treinamento de força**: diferenças entre gêneros. 2010. 49 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)- Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/8102>. Acesso em: 12 nov. 2022.

HENNEMAN, E. Relation between size of neurons and their susceptibility to discharge. **Science**, v. 126, n. 1345–1347, 1957.

IZQUIERDO, M, Ibañez, J, González-Badillo, JJ, Häkkinen, K, Ratamess, NA, Kraemer, WJ, et al. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. **J Appl Physiol** 100: 1647– 1656, 2006.

IZQUIERDO, M.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J.; HÄKKINEN, K.; IBÁÑEZ, J.; KRAEMER, W. J, ALTADILL, A.; ESLAVA, J.; GOROSTIAGA, E. M. Effect of loading on unintentional lifting velocity declines during single sets of repetitions to failure during upper and lower extremity muscle actions. **International Journal of Sports Medicine**, v. 27, p. 18-24, 2006.

KRAEMER, W.J.; RATAMESS, N.A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.36, n.4, p. 674-688, 2004.

MACHADO, Marco. Atualidades Em Fisiologia Do Músculo Esquelético - Célula Satélite E Hipertrofia. **Perspectiva Online**, v.5. n.01, 2008. Disponível em: https://ojs3.perspectivasonline.com.br/revista_antiga/article/view/291/202. Acesso em: 13 nov. 2022.

MOI, Regiane Cristina. **Envelhecimento do Sistema Tegumentar**: Revisão

Sistemática da Literatura. Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/22/22132/tde-18052004-103619/publico/Dissertacao.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2022.

OLIVEIRA, Vitor Augusto **Hipertrofia Muscular Induzida Pelo Treinamento De Força**: uma revisão narrativa abordando os mecanismos metabólico e tensional de adaptação. Rio Claro, 2019, 23 p. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/234602>. Acesso em: 07 nov. 2022.

PINCIVERO, D. M.; GANDHI, V.; TIMMONS, M. K.; COELHO, A. J. Quadriceps femoris electromyogram during concentric, isometric and eccentric phases of fatiguing dynamic knee extensions. **J Biomech**, v. 39, n. 2, p. 246-54, 2006.

RAMOS, Nilber Soares; PAULA, Marckson da Silva. Análise do intervalo entre séries utilizado por praticantes de musculação de uma academia. **EFDeportes.com**, Revista Digital. Buenos Aires, Año 18, Nº 188, Enero de 2014. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/>. Acesso em: 13 nov. 2022.

ROONEY, K. J.; HERBERT, R. D.; BELNAVE, R. J. Fatigue contributes to the strength training stimulus. **Med Sci Sports Exerc**, v. 26, p. 1160-1164, 1994

SANTOS, Ariel Ferreira dos. **A Influência do Intervalo de Descanso Sobre o Desempenho no Exercício Resistido**. Trabalho de conclusão do curso (Bacharelado - Educação Física) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociência, Rio Claro, 2020. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/216479/santos_af_tcc_rcla.pdf?sequence=4. Acesso em: 14 nov. 2022.

SCHOENFELD, B. J.; CONTRERAS, B.; WILLARDSON, J. M.; FONTANA, F.; TIRYAKI-SONMEZ, G. Muscle activation during low- versus high-load resistance training in well-trained men. **Eur J Appl Physiol**, v. 114, n. 12, p. 2491-7, Dec 2014.

SCHOENFELD, B.J. Is There a Minimum Intensity Threshold for Resistance Training Induced Hypertrophic Adaptation. **American Journal of Sports Medicine**, v. 43 ed. 12, p.1279-1288, 2013 b.

SCHOENFELD, B.J. Potential mechanisms for a role of metabolic stress in hypertrophic adaptations to resistance training. **American Journal of Sports Medicine**, v. 43, ed. 3, p.179-194, 2013a.

SCHOENFELD, B.J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. **The Journal of Strength and Conditioning Research, Estados Unidos**, v. 24, ed. 10, p. 2857–2872, 2010.

SCHOENFELD, J. B. Does exercise-induced muscle damage play a role in skeletal muscle hypertrophy? **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.26, n. 5. May, 2012

SEGATTO, Maiara Krebs; BOER, Noemi. Estética E Saúde Do Sistema Tegumentar: questionamentos de alunos do ensino médio integrado / aesthetics and health of the

tegumentary system. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 6, n. 12, p. 100987-101005, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/22014>. Acesso em: 08 nov. 2022.

WILLARDSON, J. M. The application of training to failure in periodized multiple-set resistance exercise programs. **J Strength Cond Res**, v. 21, n. 2, p. 628-31, May 2007.

WILLOUGHBY, D.S.; McFARLIN, B. e BOIS, C. Interleukin-6 expression after repeated bouts of eccentric exercise. **int J Sports Med**. Jan;24(1):15-21, 2003.

COMPREENDENDO O MERCADO VIRTUAL DO *PERSONAL TRAINER*

UNDERSTANDING THE VIRTUAL MARKET OF *PERSONAL TRAINER*.

Amanda Luiza Alves Talaveira³⁴

Ricardo Gonçalves³⁵

Edirley Guimarães de Souza³⁶

Paulo Faganello³⁷

225

RESUMO

A evolução tecnológica e a modernização permitiram que a sociedade tivesse grandes mudanças como a criação da internet e um comércio virtual, e-commerce. Essa pesquisa aborda o impacto no mercado de trabalho do *personal trainer*, a fim de identificar a maneira como este pode e tem atuado no mercado virtual. Trata-se de uma pesquisa com caráter exploratório e qualitativo, com buscas e revisões de artigos encontrados em base de dados como Scielo, além de outras revistas científicas. Após as análises feitas pode-se concluir que os aplicativos e plataformas existentes atendem a maioria das demandas de um *personal trainer*. Ao final, é apresentado um projeto de aplicativo por meio da realização de um escopo do projeto e uma EAP, com base no guia de conhecimento em gerenciamento de projetos publicado pela Project Management Intitute, 2008.

Palavras-chave: personal trainer; mercado virtual; tecnologia; aplicativo.

ABSTRACT

Technological evolution and modernization allowed society to undergo major changes such as the creation of the internet and virtual commerce called e-commerce. This research addresses the impact of the *personal trainer* on the job market, in order to identify the way in which it may and has acted in the virtual market. It is an exploratory and qualitative research, with research and articles reviews found in databases such as Scielo, in addition to other scientific journals. After the analysis, it can be concluded that the existing applications and platforms meet most demands of a *personal trainer*. At the end, an application project is presented through the realization of a scope project and an EAP, based on the project management knowledge guide published by the Project Management Institute, 2008.

Keywords: personal trainer; virtual market; technology.

³⁴ Discente no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

³⁵ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

³⁶ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

³⁷ Professor Esp. no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico permitiu a criação da internet, conseqüentemente identificamos mudanças na sociedade global. Essas alterações colocam a comunidade em um momento que denominamos hoje como Era da Informação (ASCENÇÃO, 2006)

A internet possibilitou uma modernização global, gerando assim um mercado e um espaço virtual. Esse espaço virtual ocorre por meio da internet e oferece à população a possibilidade de melhorar sistemas de trabalho, realizar compras, pagamentos, comercialização de produtos, criação de conteúdos interativos, entretenimentos e aplicativos com infinitas finalidades (DEL CLARO, 2009).

Nas últimas décadas, todo esse avanço tecnológico tem impactado a humanidade de forma significativa com a criação de smartphones, computadores, aplicativos, robôs etc. Segundo Del Claro (2009) a cada ano esses itens seguem sendo otimizados, trazendo mais autonomia e acessibilidades aos seus usuários. O aprimoramento desses aparelhos eletrônicos se deu por conta desse melhoramento tecnológico.

Especificamente falando de compras, surgiu então o comércio eletrônico ou e-commerce, uma nova forma de comercialização que abriu novas portas às empresas. Recentemente, segundo a Associação Brasileira de Comércio Eletrônico (ABComm), em 2020 era esperado que o comércio eletrônico crescesse em 18%, movimentando uma média de R\$106 bilhões. Maurício Salvador, presidente da ABComm, relatou que até o final do ano de 2020, teriam mais de 135 mil lojas virtuais ativas no Brasil, sendo a maioria micro e pequenas empresas (ABCComm, 2022).

O mercado virtual sem dúvidas mudou a forma como grandes e pequenas empresas realizam seus negócios, hoje tudo se tornou mais rápido, prático e fácil. No comércio eletrônico, via Internet é possível identificar diversos benefícios para quem o manuseia como maior facilidade na troca de informações entre vendedor e comprador, maiores possibilidades de alcance nacional e internacional além de dezenas de outras possibilidades (ALVES, 2001).

A profissão que desejamos abordar neste trabalho é a do *Personal Trainer*¹. Sua ocupação é da área da saúde e seu campo de atuação ocorre desde parques e locais abertos a academias e *studios* fitness. O *Personal Trainer* atua diretamente com

¹ *Personal Trainer*: Profissional da área de Educação Física voltada para o treinamento personalizado (DOMINGUES FILHO, 2006)

o indivíduo e consiste basicamente em um acompanhamento *personalizado* e individualizado (ANVERSA, 2011). Sua função é principalmente atingir o objetivo do seu aluno/cliente com o intuito de melhorar o desempenho atlético, estético ou saúde. Portanto, ele deve elaborar um programa de treinamento para alcançar esse propósito, realizando uma prescrição de forma individualizada e sistematizada, respeitando a individualidade de cada pessoa (DOMINGUES FILHO, 2006)

O atendimento do profissional para o cliente será na abordagem das atividades físicas e feedbacks do aluno com relação a como tem sido a sessão de treinamento em sua percepção. O indivíduo treinado pode se identificar com o contratado a partir da familiarização com ele.

Com relação ao exercício físico, podemos identificar diversos benefícios para a promoção da saúde como, a diminuição nas chances de desenvolver uma patologia, melhoria na eficiência do metabolismo, funções cognitivas, funcionamento orgânico geral, gerando assim aptidão física e qualidade de vida (MACEDO, 2003).

Diante disso, diversas estratégias vêm sendo desenvolvidas com o intuito de maximizar essa prática na população. Dentre elas vêm crescendo de forma significativa a utilização da orientação e prescrição do treinamento físico de forma virtual, principalmente em função da pandemia do COVID-19 em 2020 (FIA, 2020).

Logo, pensando nessa evolução acelerada do mundo virtual e as infinitas possibilidades que o *personal trainer* pode ter dentro dele para potencializar o seu trabalho, este estudo irá compreender o mercado virtual desse profissional afim de demonstrar quais alternativas podem ser eficazes em sua atuação.

2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho pode ser importante para o profissional de educação física pois irá abordar passos práticos de como esse profissional, o *personal trainer*, pode exercer suas atividades dentro do espaço virtual. Assim como o cliente pode ter acesso a esse produto que poderá auxiliá-lo de forma não presencial e online. Além disso, o profissional pode identificar formas de atuação para modernizar seus atendimentos e estar atualizado.

No meio acadêmico este é um assunto pouco abrangente e com poucas informações, contudo, irá trazer um maior respaldo acerca do tema e abrir novas janelas de futuras pesquisas.

Vivemos hoje na era da tecnologia, na qual as pessoas procuram cada vez mais

por mobilidade, praticidade e produtividade. Segundo a revista CNN publicada no dia 26 de maio de 2022, a população brasileira obtém mais de 242 milhões de smartphones. Outro dado, mostrado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), no Brasil, existe mais de um smartphone por habitante.

Um profissional de qualquer área que não se adapta a esse avanço e não busca a melhoria de seu serviço por meio do espaço e mercado virtual, não consegue se destacar e impulsionar o seu negócio. Com a modernização somos obrigados a acompanhá-la para não ficarmos defasados.

Todo esse avanço tecnológico e adaptações no mercado de trabalho vêm levando profissionais a desenvolverem aplicativos e utilizar plataformas que aperfeiçoam a sua atuação. Um *personal trainer* para prescrever um treino ao seu aluno, hoje pode manusear aplicativos específicos para a prescrição ou plataformas como Word, Planilhas, Excel, etc.

Com a pandemia do COVID-19, houve um acelerado crescimento no ritmo da digitalização e adoção de tecnologias, observando assim uma mudança em padrões de comercialização, na qual empresas habituadas com o negócio offline transitaram para o online. (AMANKWAH-AMOA et al., 2021). Não foi diferente para os profissionais da educação física que passaram a utilizar a consultoria online. Um método de prescrição de treinamento não presencial.

Com isso se faz necessário explanar a importância da tecnologia no mercado de trabalho do *personal trainer* no mercado virtual. Um espaço de inúmeras possibilidades que promove o desenvolvimento de aplicativos para uso pessoal e profissional, utilização de apps já existentes, melhoramento na disponibilização do serviço entre diversas outras funções. Uma coisa é certa, independente da área de atuação a tecnologia estará presente.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAIS

Identificar e compreender a atuação do *Personal Trainer* no mercado virtual.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Realizar uma revisão literária acerca de aplicativos e plataformas voltados para exercício físico e saúde;

b) Verificar a evolução da tecnologia na área do exercício físico; c) Apresentar e caracterizar as principais plataformas no mercado atual voltadas para *personal trainer* e na sua relação cliente/aluno; d) Apresentar um projeto descritivo de aplicativo para a relação *Personal trainer*/cliente.

4 HIPÓTESE

Para o *personal trainer* é possível atuar no mercado virtual por meio de aplicativos e plataformas, que podem ser efetivos na aplicação de suas atividades com indivíduos a longa distância, via online.

5 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa exploratória de cunho qualitativo com o intuito de desenvolver uma hipótese, familiarizar-se com o tema para que possivelmente haja uma realização de futuras pesquisas mais concretas. Foi efetuada uma observação assistemática pois não foi utilizado meios técnicos especiais ou perguntas diretas. Esse método é mais utilizado em estudos exploratórios (MARCONI; LAKATOS, 2003)

Para isso fizemos uma revisão de literatura, através de levantamentos de bases de dados Scielo, e revistas científicas como: Associação Brasileira do Comércio Eletrônico (ABCE); Revista Brasileira de Atividade Física (RBAT); Revista da FAE; Revista UFG; Revista UFSC; Revista brasileira de ciências do esporte (RBCE). Esses artigos estavam indexados no Google Acadêmico.

Foram selecionados artigos em português publicados nos últimos anos vinte e sete anos. Na busca, será utilizado os seguintes descritores, em língua portuguesa e inglesa: “*personal trainer*”; “mercado virtual”, “tecnologia”, “atividade física” e “pandemia”. Utilizamos os termos “Brasil” e “população brasileira” para a localização de manuscritos contendo resultados de pesquisas com amostras nacionais.

Como critério de inclusão foram selecionados artigos sobre *personal trainer*, comércio eletrônico, mercado virtual, qualificação do *personal trainer*, aplicativos,

avanço tecnológico e efeito da pandemia no mercado virtual. Foram excluídos artigos que não tinham relação com os temas e objetivos do estudo e aqueles que não foi possível ter acesso completo do conteúdo.

Para identificar os aplicativos mais utilizados realizamos uma pesquisa por popularidade no Brasil, maior número de downloads e melhores avaliações de 0 a 5 estrelas, com os descritores “*personal* trainer” e “atividade física” nas plataformas Play Store, App Store e Sensor Tower, um site de análise de dados de aplicativos. Selecionamos seis aplicativos para a categoria “aplicativos para cliente/aluno” e quatro “aplicativos para *personal* trainer”, pois identificamos ser o suficiente para explorar as diferentes características de cada App. Ao todo foram selecionados dez principais aplicativos. Os aplicativos selecionados são de uso nacional e global.

Figura 1 - Site Sensor Tower - Busca



Figura 2 - Site Sensor Tower - Strava



Figura 3 - Site Sensor Tower - Strava



Ao final do trabalho será apresentado um projeto de aplicativo voltado ao *personal trainer* e seus clientes. Esse projeto poderá ser desenvolvido com base nos dados aqui obtidos, com o intuito de direcionar a demanda que irá suprir e propor uma inovação ou protótipo para determinados fins.

Este projeto contará com a realização de um escopo do projeto e uma Estrutura Analítica do Projeto (EAP), em que foi utilizado um guia de conhecimento em gerenciamento de projetos publicado pela Project Management Intitute, 2008, capítulo cinco.

6 PERSONAL TRAINER

O *personal trainer* é um profissional da Educação Física que apresenta um programa de trabalho particular e personalizado que leva em consideração a individualidade biológica do seu cliente/aluno, e trabalha com diferentes abordagens dependendo do objetivo que pode ser estética, reabilitação, treinamento de alto rendimento e manutenção da saúde. Suas atividades ocorrem em horários pré-estabelecidos e com segurança (DOMINGUES FILHO, 2006).

O treinamento *personalizado* é um conjunto de aplicação e execução de tarefas, na qual o aluno realiza de forma sistemática e individualizada. Os programas aplicados a ele podem ser baseados em parâmetros morfológicos, biológicos e psicológicos, além de grau de habilidade, condicionamento físico e objetivo (NOVAES; VIANNA, 1998). As áreas de atuação são diversas, por exemplo: musculação, dança, corrida, artes marciais, ioga, treinamento funcional entre outras. A figura do *personal*

trainer na sessão de treinamento é de um auxiliador. Ele irá conduzi-lo às atividades, criando um ambiente seguro e com máxima performance, incentivando e controlando as métricas necessárias.

Segundo o autor Rodrigues (1996), o *personal trainer* não tem vínculos empregatícios e não tem um local específico de trabalho, já que pode atuar desde academias, Studio, parques etc. Essa pode ser uma desvantagem do treinamento *personalizado*, o aumento significativo de investimento, já que na maioria dos casos o *personal* terceiriza o ambiente de trabalho, ou seja, o aluno paga o local e o serviço separadamente, conseqüentemente aumentando os gastos. Entretanto, as principais vantagens adquiridas ao contratar um *personal trainer* é a obtenção de resultados em menor tempo, redução do risco de lesões, maior motivação e alinhamento de expectativas com sua realidade.

O *personal* precisa atender sua demanda profissional e se destacar no nicho do mercado da atividade física. É revelado pelo autor como uma “super microempresa” que vende seu serviço e busca satisfazer seu cliente para que este permaneça na empresa. O *personal trainer* surgiu como um “novo modismo” (RODRIGUES; CONTURSI, 1998). A sua chegada no Brasil ocorreu em meados dos anos 1980 e seu nome viralizou na década de 1990 devido a evolução científica e a divulgação da mídia a respeito dos benefícios que o exercício físico sistematizado e individualizado trás, orientado por um profissional (BARBOSA 2008).

6.1 COMERCIALIZAÇÃO DE SERVIÇO DO *PERSONAL TRAINER*

O mercado em geral tem influenciado grandemente a prática de atividades físicas devido a inúmeras informações que trazem à tona seus benefícios. Isso afeta positivamente e negativamente o mercado do *personal trainer*. Positivo pois a demanda é grande, existe muita procura pelo seu trabalho. Negativo pois o mercado está cheio de profissionais e existe uma grande concorrência para se destacar. O *personal* deve ter um público alvo para conseguir ser reconhecido na sua área de atuação, além disso, o investimento é imprescindível para que seu trabalho chegue ao máximo de pessoas possíveis (HOEBERT, 2021).

Com isso, surgiu também, como uma resposta ao desenvolvimento tecnológico e a nova forma de comercialização e propagação dos produtos e serviços, o *marketing*. Para o *personal* é uma ferramenta essencial para que ele atinja públicos maiores e se comunique com potenciais clientes, permitindo uma interação imediata

entre ambos (CANTILLO GUERRERO, 2013).

Outro investimento importante é a qualificação profissional, pois é de extrema relevância para sua trajetória de carreira e destaque dentre tantos concorrentes. Sendo assim, é necessária a constante busca por atualizações de informações a respeito de temas da especialização do *personal*, para que ele esteja plenamente habilitado a desenvolver da melhor maneira possível seu serviço.

7 MERCADO VIRTUAL

O mercado virtual é uma forma de comércio que possibilita a interatividade entre empresas e consumidores por meio das vendas de produtos, serviços, trocas e informações de forma online (LAUDON; TRAVER, 2017). Hoje a acessibilidade da internet não é um problema e sim falta de plataformas e aplicativos que funcionam de forma offline.

Entretanto o mercado virtual evoluiu em virtude da internet, logo tem proporcionado várias oportunidades para empresas e pessoas, já que é possível identificar uma crescente significativa do lado da oferta e procura. Oferta, pois a quantidade de produtos e serviços que estão presentes hoje na internet é vasta. E procura, pois cada vez mais as pessoas têm acesso à tecnologia, acarretando o seu crescimento. Quanto mais nos adaptamos aos processos de evolução da tecnologia, novos hábitos e comportamentos vamos aderindo (CARVALHO, 2012).

As vantagens ao inserir-se no mercado virtual são o baixo custo de introdução ao mercado, manutenção das lojas virtuais comparadas as lojas físicas, possibilidade de comercializar serviços ou produtos para qualquer lugar do mundo, e alcance direto para o consumidor (FELIPINI, 2004). Logo, o *Personal Trainer* poderá obter mais clientes, vender mais planilhas de treinos entre outros serviços.

Segundo Carvalho (2012), é imprescindível a adaptação de empresas e negócios ao efeito que a evolução tecnológica teve na forma de se fazer comércio. Já que aquelas que não se inserem no mercado virtual tendem a ter mais dificuldades em permanecer na economia. Outro ponto importante que o autor aponta é que hoje a distância entre cliente/consumidor e as empresas fornecedoras de produtos e serviços desapareceu, devido a praticidade que o mundo online fornece no mercado virtual.

Um caso recente que moveu a população global foi a pandemia Covid-19 em 2020. Esse fato impactou diretamente no crescimento do mercado virtual, já que o

distanciamento social impossibilitou as atividades comerciais presenciais. Segundo um dado disponibilizado pela Nielsen Company 2020, após a confirmação do primeiro caso de covid-19 no Brasil, houve um crescimento maior que a média com relação aos novos consumidores do mercado virtual, ou seja, aqueles que realizaram uma compra online pela primeira vez.

A reclusão social, desafiou grandes e pequenas empresas a sua reinvenção, a fim de manter-se viva no mercado. A estratégia de utilização do mercado virtual para o comércio de produtos e serviços já apresentava um crescimento no Brasil e no mundo, durante a pandemia dobrou e após ela poderá continuar em ascensão (DE REZENDE; et al, 2020).

8 APLICATIVOS PARA EXERCÍCIO FÍSICO

Os aplicativos voltados à prática de atividade física têm um público que busca principalmente autonomia. Além disso, buscam treinos práticos e rápidos que podem ser realizados em casa, com o peso do próprio corpo sem muitos acessórios de apoio. Nessa categoria encontramos diversos apps com infinitas metodologias e finalidades, por isso, selecionamos os mais populares e bem avaliados encontrados nas plataformas IOS e Android.

8.1 STRAVA

O aplicativo Strava reúne toda a sua vida esportiva em um só lugar e ainda te dá a possibilidade de compartilhá-la com os amigos. O app grava todos os seus treinos desde corridas, pedaladas, trilhas, ioga entre outros trinta tipos de esportes. A plataforma utiliza a recomendação de rotas populares, porém, permite que você crie suas próprias rotas. O aplicativo oferece maior segurança já que nele é possível compartilhar sua localização em tempo real com familiares e amigos. Existe a possibilidade de participar e criar desafios para outros usuários, a fim de atingir novas metas e coletar medalhas digitais e manter o foco e motivação. O Strava oferece uma versão gratuita e uma com recursos premium

- Data de Lançamento: 09/06/2011
- Disponível em: <https://app.sensortower.com/>

8.2 FITCOACH

O aplicativo FitCoach é um app com a finalidade de atender pessoas que se preocupam com sua saúde, mas não tem tempo de ir à academia. Ele conta com rotinas de pré-treino, alongamento e exercícios. Rastreia o progresso, tem módulo de ioga, nutrição e dieta saudável. Possui técnicas de lifting facial e planos de treinos inteligentes e força muscular. Os exercícios são guiados por um treinador de forma online.

O aluno define seus objetivos, como: Perda de peso, ganho muscular etc. Escolhe também a área que deseja trabalhar: Barriga, glúteos, pernas entre outros e insere seus dados pessoais, idade, altura e peso. De acordo com os objetivos e dados pessoais informados, o algoritmo do aplicativo gera um treino personalizado, com a combinação de exercícios aeróbicos, de força, de recuperação e exercícios de baixa intensidade em estado estacionário. O plano é atualizado semanalmente e o treino de acordo com o progresso e feedback do cliente.

- Data de lançamento: 18/10/2019
- Disponível em: <https://app.sensortower.com/>

8.3 NIKE TRAINING CLUB – FITNESS

O aplicativo Nike Training Club – Fitness conta com uma grande seleção de programas, motivações e dicas dos treinadores para ter um bem-estar completo, por meio de vídeos. Nele é possível acessar treinos com baixa e alta intensidade dentre eles a ioga; treinamento cardiovascular; treinamento muscular; treinamentos em casa; todos os atletas (iniciante, intermediário e avançado), abrangendo todos os níveis do aluno/ cliente. Também conta com diferentes categorias de treinamento como: Bem-estar e estilo de vida; treinamento sob demanda e diversos tipos e níveis de treinamento desde exercícios de força, resistência a curta duração e alta intensidade.

- Data de lançamento: 05/12/2018
- Disponível em: <https://app.sensortower.com/>

8.4 ADIDAS TRAINING: HIIT WORKOUT

O aplicativo Adidas Training: HIIT Workout tem como principal metodologia de

treinamento o HIIT (High Intensity Interval Training) ou treino intervalado de alta intensidade. Seu principal objetivo é oferecer treinos rápidos, de graça e que utilizam apenas o peso corporal. O app conta com diferentes ferramentas como: Coleção de aulas com vinte e oito programas de treinos; Workout Creator em que o aluno/cliente cria o seu próprio treino escolhendo os grupos musculares que gostaria de treinar e determina o tempo de duração da sessão; Projeto forte e fit que é um programa de treino personalizado com duração de 3 semanas. Outros programas de treinamento oferecido pelo app é o projeto de força e forma; missão abdomên definido; transformação total e supere seus limites. O aplicativo oferece mais de 180 videos de exercícios com instruções passo a passo para você aprender a executá-los e as aulas podem durar de 7 a 45 minutos

- Data de lançamento: 12/11/2015
- Disponível em: <https://app.sensortower.com/>

8.5 QUEIMA DIÁRIA

O aplicativo Queima Diária conta com mais de 3.700 videoaulas para quem deseja inserir a atividade física no seu dia a dia. Possui uma variedade enorme de modalidades e categorias como: perder peso; ganhar massa magra; perder gordura localizada; flexibilidade; saúde e bem-estar; alívio de stress; alívio de dores; ioga; pilates; específico para mães; localizado para barriga e bumbum. O sistema permite realizar as atividades em qualquer momento e em qualquer lugar e pode ser utilizado em smartphone; computador ou smart TV. É composto pelos melhores especialistas e treinadores do Brasil. Um diferencial é que o acesso pode ser feito offline e tem todo o suporte da equipe de especialistas

- Data de lançamento: 16/06/2018
- (Disponível em: <https://app.sensortower.com/>)

8.6 GYM WP – ACADEMIA E MUSCULAÇÃO

O aplicativo Gym WP – Academia e musculação, é voltado para alunos de academia e treinamento resistido. Foi desenvolvido para atender todos os públicos, iniciantes, intermediários e avançados, que buscam esse tipo de treinamento. O aluno pode escolher o tipo de treino que preferir com base no seu objetivo, ganho de massa

muscular, definição e perda de peso. Conta com mais de 50 planos de treinos e 500 exercícios de musculação. Com o app é possível medir o cansaço muscular, controlar cargas, monitorar suas medidas, calcular IMC, taxa de gordura, descobrir seu peso ideal, comparar os seus treinos, ver o seu histórico e muito mais. Possibilita também a criação de seu próprio treino com diversas metodologias diferentes, Bi-set, Tri-set entre outros. Também pode adicionar o treino que o seu *personal trainer* passar. Apesar de ser um aplicativo com o foco para o treinamento em academias, o app também disponibiliza treinos que podem ser realizados em casa

- Data de lançamento: 11/11/2016
- (Disponível em: <https://app.sensortower.com/>)

Tabela1 – Visão Geral dos Aplicativos de Exercícios Físicos

APLICATIVO	DESENVOLVEDOR	PLATAFORMA	AValiação	DOWNLOADS	CATEGORIA
Strava	Strava INC	IOS, Android	4,7 - 4,4	+50 MILHÕES	Fitness e Saúde
FitCoach	WELLTECH	IOS, Android	4,3	+10 MILHÕES	Fitness e Saúde
Nike Training Club - Fitness	Nike INC	IOS, Android	4,9 - 4,5	+10 MILHÕES	Fitness e Saúde
Adidas Training: HIIT WORKOUT	Adidas, Runtastic	IOS, Android	4,8	+10 MILHÕES	Fitness e Saúde
Queima Diária	Queima Diária	IOS, Android	4,9 - 4,8	+1 MILHÃO	Fitness e Saúde
Gym WP	Leal Apps	IOS, Android	4,9 - 4,7	+1 MILHÃO	Fitness e Saúde

O aplicativo Strava conta com mais de cinquenta milhões de downloads em todo o mundo, utilizado em dezenas de países o App pode ser baixados nas plataformas IOS e Android assim como todos os aplicativos destacados acima. Sua proposta de treinamento é voltada principalmente as atividades aeróbicas, como corrida, ciclismo, nado entre outras.

O aplicativo Fitcoach tem uma proposta de prescrição de treinamento baseado em um algoritmo que é determinado após uma seleção de objetivos do aluno. O treino

é demonstrado por uma animação em vídeo. Já os aplicativos Nike Training, Adidas Training e Queima Diária contam com vídeo aulas realizadas por um professor para que o aluno realize e acompanhe com ele. O Gym WP é um app voltado para treinamento resistido em academias, a tradicional musculação. O app elabora uma prescrição de exercícios em máquinas com base no objetivo e grau de treinamento do aluno.

O app Queima Diária foi desenvolvido no Brasil e utilizado em países como Portugal, Chile, entre outros. Conta com renomados professores de cada especialidade como Carol Borba; Gabriela Cangussú; Igor Oliveira; Lana Pessoa; Sabrina Soncella e Danny Fit (Disponível em: <https://www.queimadiaria.com/>)

9 APLICATIVOS PARA DO *PERSONAL TRAINER*

Os aplicativos voltados para o uso do *personal trainer* são aqueles em que o profissional utiliza a plataforma para desempenhar suas atividades rotineiras com seus alunos. Normalmente são muito utilizados para prescrição de treinamento com vídeos ilustrativos e descrição dos exercícios. Abaixo selecionamos os principais aplicativos utilizados e populares baseado em nossa pesquisa e descrita na metodologia.

9.1 MFIT PERSONAL

O aplicativo MFIT Personal é voltado especificamente para a prescrição de treino do *personal trainer*. Nele o profissional pode criar uma rotina de treinos pensando no objetivo, nível do aluno e gênero. A plataforma contempla mais de 1000 exercícios cadastrados, todos com vídeos demonstrativos, além da possibilidade do *personal*, pode criar os seus próprios vídeos, gifs e fotos. Pode realizar avaliações físicas e postural com mais de 11 diferentes protocolos. Tem uma ferramenta para receber feedbacks dos alunos logo após a execução dos treinos e acompanhar o desempenho deles. É possível também criar sua própria anamnese com suas perguntas para enviar ao seu aluno.

- Data de lançamento: 21/10/2015
- Disponível em: <https://app.sensortower.com/>

9.2 TECNOFIT PARA *PERSONAL* TRAINER

O aplicativo Tecnofit para Personal Trainer, faz parte de um módulo de aplicativos Tecnofit. Este é voltado especificamente para o uso do *personal* trainer, já que possibilita ao mesmo o uso do app tanto para atendimentos presenciais como para consultorias online. O profissional pode cadastrar um número ilimitado de alunos e prescrever treinos em até 5 minutos. Também conta com mais de 250 vídeos tutoriais além de informar em tempo real o momento que seu aluno finalizar a sessão de treinamento. Pode ser criado qualquer tipo de exercício no aplicativo e enviar seus próprios vídeos demonstrativos, criar modelos de treinos para utilizar com mais de um aluno, e receber feedbacks. O aplicativo é indicado para pessoais de musculação, crossfit, funcional, calistenia, corrida, natação, lutas, iogas e outros.

- Data de lançamento: 27/03/2019
- (Disponível em: <https://app.sensortower.com/>)

9.3 AVALIAÇÃO FÍSICA PRO

O aplicativo Avaliação Física PRO, é voltado para o profissional de educação física e é possível a realização de avaliações físicas como: anamnese; composição corporal; perimetria; VO₂max; neuro motor e avaliação postural. Além disso o app apresenta um comparativo das avaliações realizadas, que permite ver a evolução de seu aluno. Os relatórios podem ser enviados por WhatsApp, Email etc. Também é possível realizar a prescrição de treinos pelo aplicativo.

- Data de lançamento: 23/06/2020
- (Disponível em: <https://app.sensortower.com/>)

9.4 O *PERSONAL* DIGITAL

O aplicativo O Personal Digital possibilita que o aluno/cliente realize os treinos do seu próprio *personal* trainer, independente da metodologia, como treinos em circuito, intervalados, e treinos avaliativos. A plataforma também conta com um protocolo de avaliação que o *personal trainer* envia. O app contém vídeos explicativos, temporizador e todas as variáveis necessárias durante a sessão de treinamento.

- Data de lançamento: 19/11/2020

- (Disponível em: <https://app.sensortower.com/>)

Tabela 2 - Visão Geral dos Aplicativos para *Personal Trainer*

APLICATIVO	PROPRIETÁRIO	PLATAFORMA	AValiaÇÃO	DOWNLOADS	CATEGORIA
MFIT <i>Personal</i>	MFIT <i>Personal</i>	IOS, Android	4,9 - 4,8	+500 MIL	Produtividade
TECNOFIT para <i>Personal Trainer</i>	Tecnofit	IOS, Android	4,9 - 4,8	+100 MIL	Saúde e Fitness
Avaliação física PRO	Code App	IOS, Android	4,9 - 4,8	+50 MIL	Saúde e Fitness
O <i>Personal Digital</i>	We Codde	IOS, Android	4,9 - 4,8	+ 10 MIL	Saúde e Fitness

Os aplicativos voltados ao uso do *personal trainer* já reduzem de forma significativa os números de downloads comparados aos apps para exercício físico. Isso ocorre por serem aplicativos que atendem um grupo específico. Podemos analisar que o app mais utilizado foi o MFIT Personal, além de ser o mais antigo, criado no ano de 2015. É interessante ressaltar também que Avaliação Física PRO e O Personal Digital foram criados no ano em que iniciou a pandemia da Covid-19.

O Tecnofit para Personal Trainer foi desenvolvido pela empresa Tecnofit que veio para auxiliar na gestão de empresas do mercado fitness, e segundo site da empresa auxilia mais de 5.500 empresas. Por isso sua popularidade, já que não se trata de um app independente.

10 MICROSOFT OFFICE

O office é um pacote de aplicativos criados para escritórios na qual encontramos o Microsoft Word e Microsoft Excel. O Word, é um processador de texto que possibilita uma boa elaboração de documentos eletrônicos. Esse software permite a criação de diferentes e inovadores arquivos que podem conter gráficos, tabelas, imagens, vídeos, textos em diferentes formatos e muitas outras. Uma curiosidade interessante a respeito dessa plataforma é que ela pode constituir uma opção de elaboração de sites criativos e dinâmicos (ROQUE; SILVA; MARQUES, 2007).

O Microsoft Excel, possui funções bem parecidas do Word, porém, tem uma

tarefa mais complexa para a realização de cálculos programados (expressões e funções), gráficos, tabelas dinâmicas, filtros e classificações. Com isso é possível trabalhar com a análise de uma grande quantidade de dados. É uma opção de ferramenta que atende desde as demandas mais simples até as mais elaboradas (MALHEIROS; PANOSSO, 2019). Além disso, é possível a criação de um “dashboard”, que é uma forma de relatórios via gráficos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modernização da civilização e os avanços tecnológicos resultaram em uma grande mudança na sociedade, hoje podemos dizer que o que era privilégio de poucos passou a ocorrer em grande parte da população. A criação da internet, aparelhos eletrônicos, entre outros, desencadeou a criação de um espaço no mundo virtual. Local este que possibilitou o desenvolvimento de um comércio eletrônico (e-commerce) e de diversas plataformas e aplicativos com infinitas finalidades com cunho comercial. Portanto, para o *personal trainer* é de suma importância que se adapte a toda essa crescente. Ao analisar as formas de atuação que o *personal trainer* pode ter no mercado virtual por meio de aplicativos e plataformas já existentes, pode-se dizer que o mercado oferece possibilidades de inserção a este público específico no meio virtual e online. Os aplicativos estudados oferecem ao *personal trainer* plataformas de prescrição de treinos com vídeos de auxílio ao aluno, com uma grande infinidade de exercícios, além de possibilitarem a criação de novos exercícios e a introdução deles no treino que será prescrito. Analisamos também a proposta de flexibilidade, para que o profissional tenha uma maior produção em um menor espaço de tempo. E por fim alguns aplicativos mostraram uma proposta de recebimento de pagamento, poupando o *personal trainer* de cobrar os clientes e desativando a conta daqueles que estão inadimplentes. As plataformas Word e Excel foram as primeiras a serem utilizadas na prescrição de treinamento, quando ainda não havia nenhum aplicativo. É uma via mais usual por ser uma ferramenta instalada por padrão na maioria dos computadores. Hoje com as novas atualizações e versões, a plataforma vem com modelos prontos de planilhas de treino, facilitando ainda mais a funcionalidade das atividades virtuais do *personal trainer*.

Por fim, realizando uma análise metódica sobre os aplicativos já existentes, gostaria de propor um projeto de aplicativo, no qual tem como principal objetivo auxiliar

o *personal trainer* com suas demandas, além de propor uma ideia de exibição de perfis profissionais de acordo com os principais interesses do cliente/aluno e localização do profissional via GPS. Para isso foi realizado um escopo do projeto e uma estrutura analítica do projeto (EAP).

ESCOPO DO PROJETO

De acordo com o Guia PMBOK, 2008, o desenvolvimento do escopo do projeto inclui ações necessárias para garantir que o trabalho seja concluído. É uma forma de controle que define o que está incluso ou não no projeto. O escopo do projeto é a elaboração do que deve ser realizado para entregar o produto com todas suas características e funções. Contudo, nesse escopo do projeto, apresentaremos todas as tarefas que ser realizadas para a criação e desenvolvimento do aplicativo.

● Justificativa

Hoje no mercado o número de aplicativos voltados para o uso do *personal trainer* se limitam apenas a prescrição de exercícios, vídeos explicativos, avaliações, feedbacks. Limitando o *personal* apenas ao uso da ferramenta para auxiliar clientes que ele já possui.

Acreditamos que a implantação de um aplicativo, que além de possuir essas características, possa também contribuir para o alcance de novos potenciais clientes.

● Finalidade do projeto

Criar um aplicativo que beneficie o *Personal Trainer* em seu trabalho e na captação de novos clientes.

● Objetivos do Projeto

Criar uma ferramenta que auxilie o *personal* no seu dia a dia; Construir um perfil profissional do *personal*;

Possibilitar que potenciais alunos acessem esse perfil e contrate o serviço do *personal*.

● Descrição do produto

O aplicativo será utilizado por aqueles que buscam encontrar um *Personal*

Trainer que oferece um serviço que mais se encaixa a necessidade do cliente. Para o *personal* o aplicativo será uma ferramenta de publicação do seu perfil e auxílio nas demandas diárias do profissional como: Montagem de treino, acompanhamento de alunos, lembretes diários, avaliações, feedbacks, entre outros.

Tudo isso em um ambiente responsivo em que os clientes/alunos interajam com o professor através de postagens no mural do *Personal*. Gerando interações que ficarão disponíveis em seu perfil.

O *Personal* poderá ser encontrado através de suas competências que estarão em seu perfil e outras habilidades adicionais que serão atribuídas por seus alunos, como: Bom atendimento, pontualidade, acompanhamento, nível de conhecimento, profissionalismo, entre outros. Além disso o *personal* será encontrado também através de sua localidade. Ou seja, o cliente/aluno poderá pesquisar as capacitações que procura em um profissional, exemplo: Emagrecimento. O aplicativo indicara no mapa com o uso do GPS quais profissionais trabalham com emagrecimento que estão mais próximos do cliente/aluno, este poderá acessar o perfil do *Personal* avaliando suas demais competências, avaliações de seus alunos entre outros.

O aplicativo será gratuito para o cliente, que também terá um perfil no mesmo, indicando seus objetivos, sua trajetória de treino e evolução. Para o profissional a ferramenta terá um custo fixo mensal independente do número de clientes que ele tiver.

Além disso, o aplicativo contará com a funcionalidade offline, ou seja, o app poderá ser utilizado sem acesso a internet, e sem perder nenhum dado atualizado.

● Stakeholders do projeto

Cliente do projeto – *Personal Trainer*; Cliente que buscam *Personal Trainer*.

Patrocinador – Amanda Talaveira e associados.

Gerente do Projeto – Em Aberto

Equipe do projeto - Gerente do projeto; programador; Analista de banco de dados; analista de testes; designer.

● Entregas do projeto

Planejamento;

Escopo do projeto;

EAP;

Design do produto;
Modelo aplicativo inicial;
Aplicativo final;
Campanha de lançamento.

- **Exclusões do projeto**

Não faz parte do projeto promover ou denegrir individualmente nenhum *personal trainer* ou se responsabilizar pelo atendimento dos profissionais cadastrados.

244

- **Critérios de aceitação**

- O escopo do projeto deverá apresentar de forma clara o objetivo geral e como se consolidará o projeto.
- O Modelo inicial do aplicativo deverá conter as estruturas fundamentais para as funcionalidades do aplicativo.
- O aplicativo final deverá conter todas as especificações e funcionalidades apresentadas no escopo do projeto.

- **Premissas**

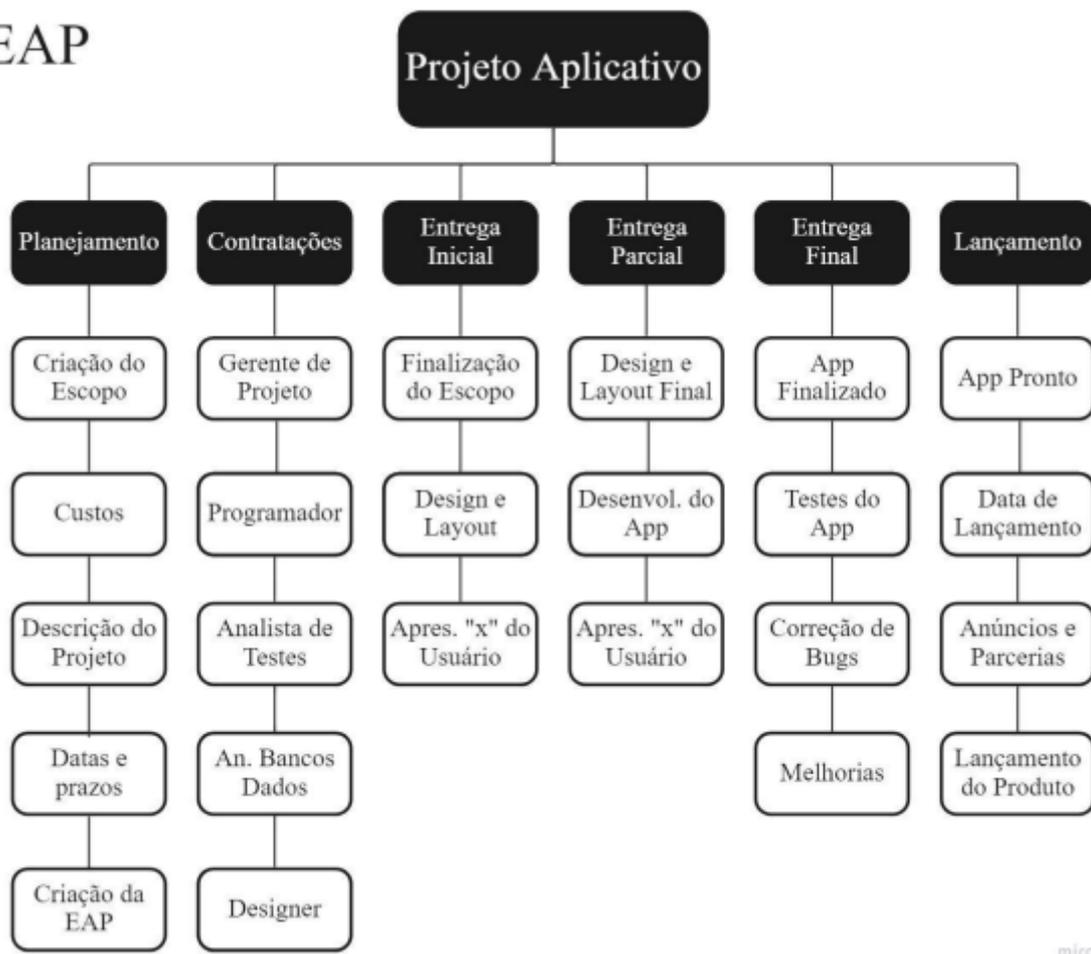
Potencializar e auxiliar o *Personal Trainer*;
Encontrar o melhor profissional para as necessidades do cliente/aluno.

- **Restrições**

Orçamento limitado

- **Riscos**

Não aderência do público alvo, alunos e profissionais.



Dicionário da EAP

- Planejamento:** Iremos realizar todos os planejamentos necessários para a realização do projeto, desde o escopo do projeto, os custos previstos, a descrição do projeto, datas e prazos a serem cumpridos e a criação da EAP.
- Contratações:** Para que esse projeto se realize, contaremos com a colaboração de um gerente de projeto, programador, analista de testes, analista de banco de dados e um designer
- Entrega Inicial:** Aqui iremos começar a tirar o projeto do papel e começar as partes práticas de desenvolvimento do aplicativo. Para isso nesta fase o escopo do projeto deve estar finalizado e revisado, o layout previamente definido para que o designer possa começar a criá-lo, o “x” do usuário, que

é a experiência que ele terá ao acessar o aplicativo, previamente definido e então o programador iniciará o desenvolvimento do app.

- **Entrega Parcial:** O designer e o layout deverão estar prontos, a identidade visual do app já existe, e o “x” do usuário também. O app ainda está em processo de desenvolvimento.
- **Entrega Final:** Nesta etapa a app está finalizado, e será submetido a testes para correções de bugs e assim levar melhorias que forem sendo necessárias
- **Lançamento:** Depois de todos os testes e correções feitas, marcaremos uma data de lançamento, iniciaremos o projeto de marketing através de anúncios e parcerias com pessoais trainers de média a grande visibilidade e por fim faremos o lançamento do produto.

Após todas as tarefas concluídas, pode-se dizer que a elaboração de um escopo do projeto para o desenvolvimento de um aplicativo é vantajosa pois auxilia na organização e administração de todo o processo de criação e desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ABComm, Associação Brasileira de Comércio Eletrônico, **Comércio eletrônico deve crescer 18% em 2020 e movimentar R\$106 bilhões**. Disponível em: <https://abcomm.org/noticias/comercio-eletronico-deve-crescer-18-em-2020-e-movimentar-r-106-bilhoes/>. Acesso em: 27 maio 2022

ALVES, Regiano da Silva et al. **Logística: solução para o mercado virtual brasileiro-um estudo de caso**. 2001.

ANVERSA, Ana Luiza Barbosa; DE OLIVEIRA, Amauri Aparecido Bássoli. *Personal trainer: competências profissionais demandadas pelo mercado de trabalho*. **Pensar a prática**, v. 14, n. 3, 2011.

BOSSLE, Cibele Biehl. "**Personal trainer & Cia**": noções de marketing na literatura sobre treinamento *personalizado*. 2009.

BOSSLE, Cibele Biehl; FRAGA, Alex Branco. O *personal trainer* na perspectiva do marketing. **Revista brasileira de ciências do esporte**, v. 33, p. 149-162, 2011.

CARVALHO, Isabelle Moreira. **Inovação organizacional**: ingresso no mercado virtual através do e-commerce, 2012.

CNN, Brasil. **Brasil tem mais smartphones que habitantes, aponta a FGV**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-tem-mais-smartphones-que-habitantes-aponta-fgv/#:~:text=O%20Brasil%20tem%20atualmente%20mais,de%20acordo%20com%20IBGE>. Acesso em: 08 jun. 2022.

DE REZENDE, Adriano Alves; MARCELINO, José Antônio; MIYAJI, Mauren. A reinvenção das vendas: as estratégias das empresas brasileiras para gerar receitas na pandemia de covid-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 2, n. 6, p. 53-69, 2020.

DEL CLARO, Fernanda. O avanço tecnológico no mundo econômico. **Revista FAE**, Vitrine da Conjuntura, v. 2, n. 8, 2009.

DO CARMO JUNIOR, Wilson; GOBBI, Sebastião; TEIXEIRA, Camila Vieira Ligo. *Personal trainer*: a profissão, o profissional e a estrutura de um novo mercado. **Pensar a Prática**, v. 16, n. 1, 2013.

FIA, Business school. **Mercado fitness**: evolução, desafios e tendências para 2021. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/mercadofitness/#:~:text=Em%20faturamento%2C%20o%20mercado%20fitness,de%20a%20academias%20presentes%20no%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 08 jun. 2022.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Realidade Virtual e aumentada tecnologias para aplicações profissionais**. Saraiva Educação SA, 2018.

Guia PMBOK. **EUA: Project Management Institute**. 4. ed. 2008.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. Atividade física, aptidão física e saúde. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 1, n. 1, p. 18-35, 1995.

HOEBERT, João Vitor Queiroz; CAMPOS, Gevair. As dificuldades do *personal trainer* em se manter no mercado competitivo. **RENEF**, v. 12, n. 18, p. 29-40, 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MACEDO, Christiane de Souza Guerino et al. Benefícios do exercício físico para a qualidade de vida. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 8, n. 2, p. 19-27, 2003.

MACIEL, Paulyane Andrade; SIMÕES, Marcelo Maranhão. O comércio eletrônico internacional à luz do direito consumerista brasileiro e internacional. **Revista Científica UNIFAGOC-Jurídica**, v. 6, n. 1, 2021.

MALHEIROS, Euclides Braga; PANOSSO, Alan Rodrigo. **Planilha Eletrônica**

Microsoft Excel, 2019.

PITRE-REDONDO, Remedios Catalina; BUILES-ZAPATA, Suleica Elvira; HERNÁNDEZ-PALMA, Hugo Gaspar. Impacto do marketing digital nas empresas colombianas emergentes. **Revista Universidad y Empresa**, v. 23, n. 40, p. 147-166, 2021.

ROQUE, Vítor; SILVA, Inês; MARQUES, Fátima. **Microsoft Word 2007-Manual**. 2007.

SEGURA, Cristina Marques. **O estudo do marketing digital versus marketing tradicional e a percepção das suas campanhas por parte dos consumidores no mercado virtual e tradicional**. Tese de Doutorado. 2009.

SOUZA, Karina. **Brasil é um dos cinco países com maior número de celulares, mostra ranking**. Disponível em: <https://exame.com/pop/brasil-e-um-dos-cinco-paises-com-maior-numero-de-celulares-mostra-ranking/>. Acesso em: 28 maio 2022.

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NO EMAGRECIMENTO DE MULHERES COM SOBREPESO E OBESIDADE

BENEFITS OF FUNCTIONAL TRAINING IN WEIGHT LOSS IN OVERWEIGHT AND OBESE WOMEN

Lucas Pierote Moreira³⁸
Ricardo Gonçalves³⁹
Silvana Cardoso de Souza⁴⁰
Ligia Gonçalves⁴¹

249

RESUMO

O treinamento físico funcional é a atividade que respeita e potencializa as funções articulares, sejam elas de mobilidade ou de estabilidade e tem como objetivo principal treinar o corpo através de padrões de movimentos, assim como, ajuda no processo de emagrecimento devido ao alto gasto energético. Atualmente, o número de pessoas com excesso de peso e obesidade vem crescendo em todo o mundo, com isso intensifica-se o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. O objetivo desse estudo foi de identificar os efeitos do treinamento funcional no emagrecimento de mulheres com sobrepeso e obesidade. Este estudo trata-se de uma revisão da literatura realizada entre março e setembro de 2022, com pesquisas em acervo físico e online de bibliotecas e nas bases de dados científicas Scielo e Lilacs. Os critérios de inclusão foram: estudos como, observacionais e pesquisas de campo, tanto em língua portuguesa como em língua estrangeira (inglês), sem período de tempo estabelecido. Os critérios de exclusão: estudos com gênero masculino. Este estudo demonstrou que o treinamento funcional traz benefícios e ajuda no processo de emagrecimento de mulheres com sobrepeso e obesidade. Porém, são necessários mais estudos que mostrem as reais mudanças na composição corporal de mulheres praticantes do treinamento funcional.

Palavras-chave: exercício físico; emagrecimento; sobrepeso; obesidade; mulheres; treinamento funcional.

ABSTRACT

Functional physical training is an activity that respects and enhances joint functions, whether mobility or stability, and its main objective is to train the body through movement patterns, as well as help in the weight loss process due to high energy expenditure. Currently, the number of overweight and obese people is growing all over the world, which intensifies the risk of developing cardiovascular diseases. The aim of this study was to identify the effects of functional training on weight loss in overweight and obese women. This study is a literature review carried out between March and September 2022, with searches in physical and online collections of libraries and in the scientific databases Scielo and Lilacs. Inclusion criteria were: studies such as observational and field research, both in Portuguese and in a foreign language

³⁸ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

³⁹ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁴⁰ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁴¹ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

(English), with no established period of time. Exclusion criteria: studies with male gender. This study demonstrated that functional training brings benefits and helps in the weight loss process of overweight and obese women. However, more studies are needed to show the real changes in the body composition of women who practice functional training.

Keywords: physical exercise; slimming; overweight; obesity; women; functional training.

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019), o sobrepeso e obesidade são definidos como acúmulo anormal ou excessivo de tecido adiposo. Atualmente, o número de pessoas com excesso de peso vem crescendo em todo o mundo, com isso intensifica-se o risco de desenvolvimento de doenças como Hipertensão Arterial, Diabetes, Dislipidemia, Acidente Vascular Encefálico (AVE), dentre outros. Sendo as doenças cardiovasculares as complicações mais frequentes relacionadas à obesidade. A estimativa segundo a Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por inquérito telefônico (VIGETEL, 2020) é que em 2025 2,3 bilhões de adultos estejam acima do peso, sendo 700 milhões obesos.

Segundo a pesquisa da Vigetel (2020) a porcentagem de indivíduos com sobrepeso, ou seja, com índice de massa corpórea (IMC) igual ou maior que 25, nos estados Brasileiros é de 55,4% dentro deste, 57,1% são homens e 53,9% mulheres. Já a obesidade, isto é, IMC igual ou acima de 30, representam 19,5% da população sendo 18,7% homens e 20,7% mulheres. Em 2021 nove milhões de indivíduos adultos atendidos no Ambulatório de Pronto Atendimento (APS) já tinham diagnóstico de excesso de peso e mais de quatro milhões, de obesidade, sendo que 624 mil tinham obesidade grave (grau III) (BRASIL, 2021).

Apesar de a predisposição genética ter uma função relevante na sensibilidade individual para se ganhar peso, o controle entre ingestão calórica e da atividade física é o principal fator desencadeante, ainda mais mediante ao avanço dos meios de transportes, da tecnologia, a facilidade ao acesso a alimentos ricos em gordura e açúcar, levando a uma má alimentação e o aumento do sedentarismo (MATSUDO, 2006; ZHU, 2020).

Para evitar que a dominância da obesidade continue aumentando, é necessário criar ações de prevenção, tais como o aumento do gasto calórico através do exercício físico ou/e pela diminuição da ingestão calórica, através de uma reeducação alimentar, para que isso se reverta e vire um processo de emagrecimento

e conseqüentemente um novo estilo de vida (MATSUDO, 2006; COMINATO, 2018).

O Treinamento Físico Funcional é o treinamento que respeita e potencializa as funções articulares, sejam elas de mobilidade, ou de estabilidade e tem como objetivo principal treinar o corpo através de padrões de movimentos com exercícios que busquem potencializar a integração entre o sistema nervoso, muscular e esquelético, priorizando a não utilização de máquinas de musculação (MCLAUGHLIN et al., 2020).

Com isso, o emagrecimento leva a diminuição da pressão arterial e melhora nos padrões dos lipídeos e glicose séricos. A perda de peso e um estilo de vida mais ativo reduzem os riscos para doenças cardiovasculares, fazendo-se, reversíveis as alterações cardíacas resultantes da obesidade (ALMEIDA; JUSSARA et al., 2009).

Sendo assim, neste estudo abordamos os temas envolvendo o sobrepeso e a obesidade em mulheres e o processo de emagrecimento através do treinamento funcional.

2 JUSTIFICATIVA

O papel do profissional de educação física vai além do desenvolvimento de práticas que visam à promoção, prevenção e proteção da saúde. Sua função também é aprimorar habilidades sociais e psicológicas dos seus alunos, ou seja, além de todo trabalho com o desenvolvimento das capacidades físicas o profissional também deve estar atento as características psicossociais dos indivíduos, visando uma melhora da autoestima, da relação social, do estado emocional, além das melhoras na parte física, como a redução do percentual de gordura, o aumento da massa magra e a própria composição corporal.

Este estudo pode contribuir para a produção de trabalhos científicos que investiguem benefícios da prática do treinamento funcional sobre diversos aspectos psicológicos além da autoestima e imagem corporal das mulheres, bem como subsidiar estudos que visem estratégias para minimizar o impacto que o sobrepeso e a obesidade têm sobre a qualidade de vida de mulheres. Além do meio científico o presente estudo pode colaborar com a elaboração de estratégias para melhorar a composição corporal, além da qualidade de vida e a motivação para mudança dos hábitos de vida de mulheres obesas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Identificar os benefícios do Treinamento Funcional no Emagrecimento de Mulheres com Sobrepeso e Obesidade.

3.2 Objetivos Específicos

- Verificar as especificidades do gênero feminino que contribuem para o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade.

- Analisar a composição corporal das mulheres que praticam o treinamento funcional.

4 METODOLOGIA

A Pesquisa Bibliográfica se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores. É o ponto de partida de uma pesquisa científica que tem como objetivos: desvendar, recolher e analisar informações e conhecimentos prévios sobre um determinado assunto, ideias, problema para o qual se procura uma resposta ou uma hipótese que se quer experimentar (MACEDO, 1994).

Segundo Santos (2006) a revisão da literatura pode ser vista como o momento em que situamos nosso trabalho, pois quando citamos uma série de estudos prévios que servirão como ponto de partida para pesquisa, assim afunilando a discussão.

Este estudo trata-se de uma revisão da literatura sendo uma pesquisa qualitativa, realizada entre março e setembro de 2022, com pesquisas em acervo físico na biblioteca Professor Zaqueu de Mello, Centro Universitário Filadélfia, UniFil, e acervo online de bibliotecas e nas bases de dados científicas Scielo e Lilacs, onde serão empregados para busca os descritores: treinamento funcional, emagrecimento, obesidade, sobrepeso, mulheres, redução de peso, exercício físico, profissional de educação física. A estratégia de busca utilizada foi a dos operadores booleanos, AND e OR, não sendo utilizado AND NOT (LAKATOS; MARCONI, 2001).

Os critérios de inclusão serão: estudos observacionais e pesquisas de campo, tanto em língua portuguesa como em língua estrangeira (inglês), sem período

de tempo estabelecido. Os critérios de exclusão: estudos com gênero masculino, crianças, e com mulheres acima de 55 anos. Os resultados encontrados serão apresentados de forma de tabela.

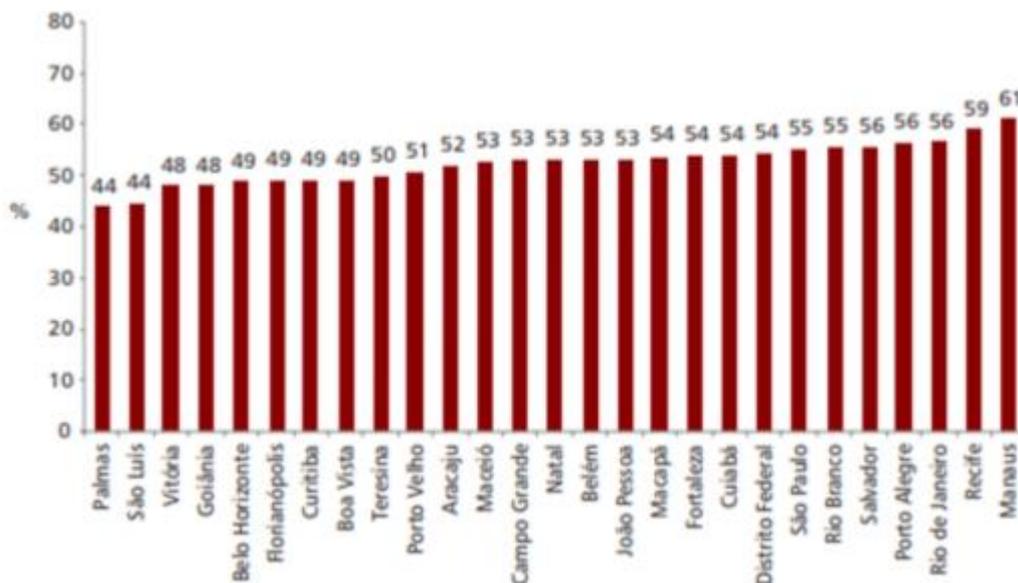
5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Sobrepeso e obesidade

Tanto o sobrepeso quanto a obesidade se referem ao acúmulo excessivo de gordura corporal, o que difere os dois é a quantidade desse excesso e, conseqüentemente, a sua gravidade. O sobrepeso está relacionado a um percentual de gordura menor quando comparado à obesidade. Porém ambas as condições geram impactos negativos sobre a saúde, sendo a obesidade considerada uma doença crônica, e podem ser diagnosticadas através de alguns métodos de avaliação como, por exemplo, a partir do cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), que é peso/altura ². Para o sobrepeso, o IMC fica entre 25 e 29,99 enquanto a obesidade seria IMC a partir de 30. Além disso, existem algumas classificações específicas de obesidade que destrincham ainda mais o nível da doença, a obesidade grau I, grau II e a grau III que seria a chamada obesidade mórbida. Essa última é a condição mais grave, caracterizada pelo IMC acima de 40 e possui um impacto mais relevante na qualidade de vida, além de estar condicionado a um maior índice de mortalidade (BRASIL, 2021).

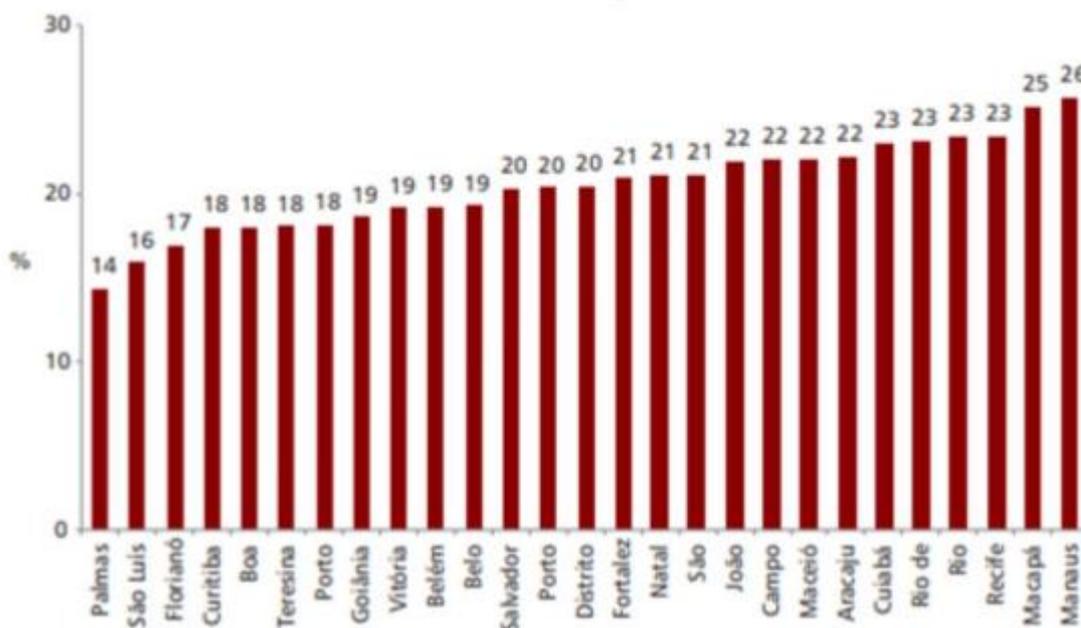
Como podemos observar nos próximos gráficos, eles nos mostram a porcentagem entre mulheres nas capitais dos estados brasileiros e Distrito Federal relacionada ao sobrepeso, onde houve maior presença em Manaus (60,8%), Recife (58,8%) e no Rio de Janeiro (56,3%). Assim como referente a obesidade, novamente tendo predominância em Manaus (25,7%), Macapá (25,2%), Recife e Rio Branco (23,4%).

Gráfico 01 - Percentual de Mulheres (≥ 18 anos) com excesso de peso (IMC ≥ 25 kg/m²), segundo as capitais dos estados brasileiros e o Distrito Federal.



Fonte: VIGITEL Brasil (2020).

Gráfico 02 - Percentual de mulheres (≥ 18 anos) com excesso de peso (IMC ≥ 25 kg/m²), segundo as capitais dos estados brasileiros e o Distrito Federal.



Fonte: VIGITEL Brasil (2020).

Além disso, o sobrepeso e a obesidade promovem o crescimento da concentração de substâncias pró-oxidantes e pró-inflamatórias que levam a um estado de inflamação crônica. Todos esses mecanismos provocam a diminuição da captação da glicose e o processo aterosclerótico, que é o enrijecimento das artérias

e acúmulo de placas de gordura em seu interior. São esses radicais livres e inflamações que favorecem o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (MARTIN et al., 2018).

Para identificar o risco de aparecimento e desenvolvimento de desfechos cardiometabólicos o diagnóstico da síndrome metabólica (SM) é um importante recurso, pois, portadores de síndrome metabólica têm duas e cinco vezes mais chances de apresentar doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo II. A SM é identificada quando pelo menos três dos seguintes componentes estão alterados: gordura abdominal, pressão arterial, triglicerídeos, glicose plasmática em jejum e colesterol HDL (GONÇALVES; GUEDES; 2019)

Quando falamos em excesso de peso e obesidade, tratamos de um assunto que vai muito além dos números da balança. A obesidade é uma doença complexa, de origem multifatorial podendo ser de natureza individual, coletiva, social, econômica, cultural e fatores ambientais. Isso significa que a obesidade não está relacionada apenas a atitudes e comportamentos individuais (FONG, 2021).

O crescimento da obesidade confere grandes impactos para o sistema de saúde, além dos custos sociais, como a diminuição da qualidade de vida, a perda de produtividade, a mortalidade precoce e os problemas relacionados às interações sociais especificamente dos estigmas sofridos pelas pessoas com obesidade, o que pode ser traduzido em preconceitos, bullying, discriminação, entre outros, que levam a redução do bem-estar emocional destes indivíduos (BRASIL, 2021).

5.2 Emagrecimento

Segundo Santos (2008) em relação ao entendimento do processo de emagrecimento, existem duas grandes correntes de recomendação: uma baseada na matemática energética entre o que são gasto e o que é ingerido; e a outra que visa maximizar o metabolismo das gorduras. O modelo metabólico preocupa-se com a bioquímica do processo, onde o objetivo é maximizar o metabolismo das gorduras. Já o modelo matemático o objetivo é estabelecer um déficit energético em longo prazo, ou seja, gastar mais energia do que é consumida.

Segundo Medeiros et al. (2018) outro método de emagrecimento é o 5S que consiste na aplicação de várias técnicas multidisciplinares que visam um processo de emagrecimento saudável, seguro e sustentável. Envolve na parte nutricional uma

dieta hipocalórica, hiperproteica e hipoglicídica (low carb), e quando o carboidrato é ingerido, se faz através de alimentos com baixo índice glicêmico, por serem benéficos para o controle de peso promovendo uma maior saciedade. Uma alimentação hiperproteica também induz maior saciedade, aumenta a termogênese pós-prandial e ajuda a preservar a massa magra. Além disso, neste programa os indivíduos são acompanhados por psicólogos visando uma melhoria da percepção da auto-imagem e do trabalho das questões emocionais. O exercício físico com supervisão de profissionais também faz parte do programa.

Quando falamos em processo de emagrecimento o exercício físico vem sendo utilizado como um tratamento não medicamentoso, a OMS recomenda 150 minutos de atividade física de intensidade moderada ou 75 minutos de atividades intensas por semana. Por outro lado, o Colégio Americano de Medicina (ACSM) recomenda 150 minutos de exercício contínuo moderado por semana, para a manutenção da saúde (SOUZA; FIORANTE, 2020).

Com relação a prática de exercício físico para o emagrecimento existem vários protocolos e métodos de treinamento, dentre eles, está o treinamento intervalado de alta intensidade. Este método de treinamento consiste em períodos curtos de alta intensidade, com pausa passiva ou ativa de intensidade baixa ou moderada. Outro método que vem sendo muito utilizado em programas de emagrecimento é o treinamento contínuo que consiste em exercícios de baixa intensidade e longa duração, sendo recomendada para melhora da aptidão cardiorrespiratória e consequentemente a redução do peso (SOUZA; FIORANTE, 2020).

Segundo Vecchio (2022) a perda de peso e a redução de gordura resultam de vários mecanismos que passam por restrição energética, com ajuste de hábitos alimentares, e/ou aumento do gasto energético, com a inclusão ou aumento de atividades que promovem déficit calórico. Além disso, entende-se que a perda de peso é um fenômeno crônico, complexo e multifatorial e que eventos agudos, como aumento da lipólise ou oxidação lipídica, não necessariamente contribuem para a redução da gordura subcutânea ou visceral. Além da perda de peso, muitos praticantes de exercícios físicos também visam para hipertrofia muscular, visto que a estética é um dos principais motivos adesão e manutenção do exercício físico em academias. O estímulo para o aumento do tecido muscular decorre de sinais bioquímicos que surgem de estresses mecânicos e metabólicos, levando a um aumento na síntese de proteínas miofibrilares ou maior atividade eletromiográfica em

um determinado grupo muscular, gerando como resposta crônica a hipertrofia muscular. As formas mais comuns de induzir hipertrofia muscular é através do treinamento de força. Complementarmente, além dos estímulos com exercícios físicos, alguns estudos destacam a necessidade de um excedente calórico e ajustes no plano alimentar.

É importante portanto ressaltar que dentro de um processo de emagrecimento, independente de qual método seja usado, é preciso levar em conta a ingestão calórica, o nível de atividade física, a relação entre estas duas variáveis, além das características psicológicas como percepção da auto imagem, auto estima, interações sociais, e os fatores que levam a uma maior adesão ao tratamento e manutenção dos resultados obtidos (MEDEIROS et al., 2018; VECCHIO, 2022) .

5.3 Especificidades do gênero feminino e o risco para desenvolver sobrepeso e obesidade

Sabe-se que as taxas atuais de prevalência de sobrepeso e obesidade evidenciam uma disparidade de risco segundo o gênero e a classe social sendo maior em mulheres de baixo nível socioeconômico. Porém, não está claro se as características reprodutivas da população feminina influenciam essas taxas de prevalência. A obesidade tem sido associada a efeitos adversos à saúde das mulheres a curtos e longo prazos sendo que mulheres com sobrepeso ou obesidade apresentavam prevalências maiores de agravos à saúde quando comparadas a mulheres com IMC normal (ROSA et al., 2011).

A dificuldade do sexo feminino em emagrecer vem de razões fisiológicas e genéticas. As mulheres possuem mais gordura do que massa muscular e essa gordura tende a se localizar mais nos quadris e nádegas. Outro fator que contribui para as mulheres ganharem peso mais facilmente do que os homens é a parte hormonal. Além disso, o gasto calórico dos homens em uma hora de atividade aeróbica intensa é maior do que o das mulheres (considerando mesma altura, peso e idade) (SANTOS, 2022).

O uso de anticoncepcionais também acarreta em alterações hormonais nas mulheres. Segundo Santos (2022) os anticoncepcionais orais mais utilizados são os combinados, compostos por duas substâncias sintéticas chamadas de estrogênio e progesterona. A utilização de anticoncepcionais orais combinados nas mulheres gera uma redução do hormônio luteinizante, que diminui a quantidade de testosterona livre

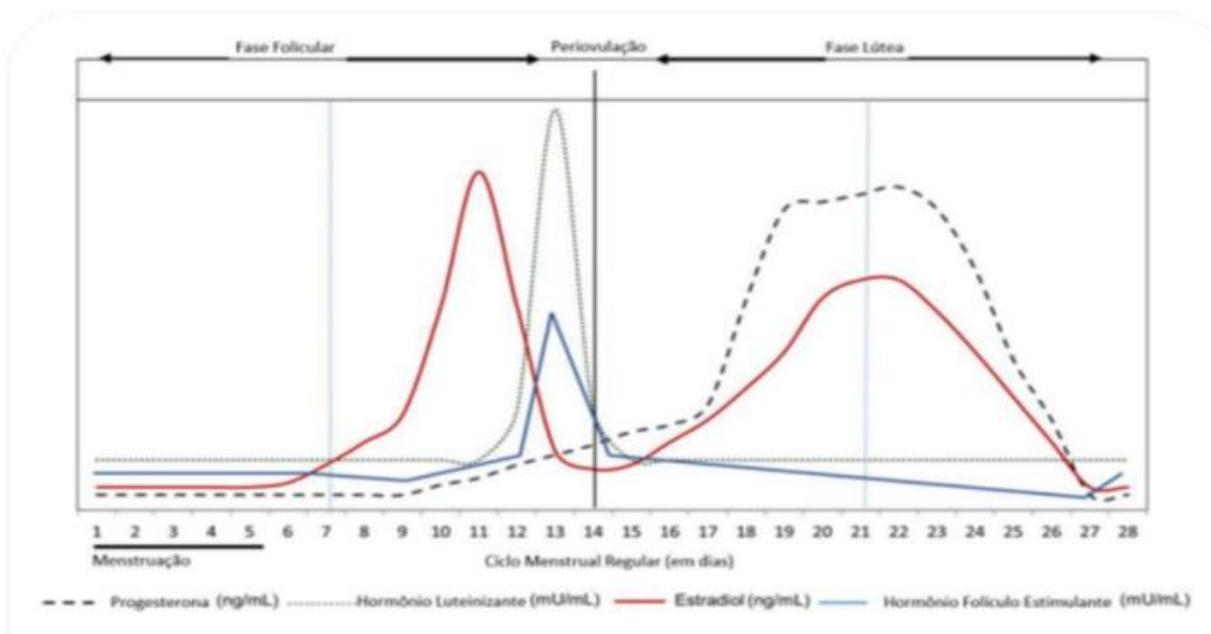
que é um hormônio fundamental para o processo de hipertrofia muscular, pois, contribui para o aumento e desenvolvimento dos músculos e também aumenta a produção hepática da Proteína ligadora de hormônios sexuais (SHBG), que pode interferir diretamente no anabolismo proteico. Um estudo demonstrou que a proporção de sobrepeso e obesidade é maior em mulheres com maior paridade e usuárias de anticoncepção hormonal, e em mulheres na menopausa (ROSA et al., 2011).

O uso exógeno de progesterona e estrogênio pode afetar diretamente a regulação do anabolismo e catabolismo muscular, onde indiretamente pode alterar o nível dos hormônios anabólicos. O anticoncepcional pode interferir no desempenho físico dos indivíduos, influenciando os receptores dos hormônios esteroides localizados nos músculos e tendões (SANTOS, 2022).

Santos (2021) mostra que entender o ciclo menstrual é de suma importância em um processo de emagrecimento, pelo fato deste ter alterações fisiológicas que afetam diversos fatores, desde condição nutricional até o desempenho físico. Os níveis hormonais de cada fase mostram que algumas modificações fisiológicas inerentes ao desempenho das capacidades físicas durante o ciclo menstrual são evidentes, constatando que durante a fase menstrual há maior incidência de instabilidade emocional e irritabilidade, notando redução de força, velocidade e resistência.

Foi observado também que as alterações nas concentrações de estrogênio/progesterona podem afetar o desempenho das mulheres no treinamento resistido. Na fase lútea, devido ao alto nível de progesterona e a baixa de estrogênio, o desempenho pode sofrer reduções. No início da fase folicular os níveis de estrogênio e progesterona estão baixos, resultando na menstruação, com isso sintomas menstruais como dismenorreia, cansaço, retenção de líquidos e ganho de peso podem ser os responsáveis por efeitos negativos na performance das mulheres. Já na fase da ovulação ocorre o pico de estrogênio e uma maior ativação do córtex supra-renal, provocando simultaneamente uma maior secreção de noradrenalina, que irá causar uma melhora significativa de desempenho (LIMA, 2021; SANTOS, 2021).

Figura 1 – Representação dos níveis de hormônios durante o ciclo menstrual, com detalhes em cada fase, demonstrando as variáveis de concentrações hormonais sexuais femininas.



Fonte: Draper et al. (2018)

O treinamento de força parece estar ligado a uma importante manutenção na produção do estrogênio, atenuando a diminuição do hormônio na menopausa. Assim, reprimindo a diminuição da perda muscular e melhorando a recuperação muscular após a sessão de treinamento e aumentando a sensibilidade aos estímulos anabólicos relacionados ao treinamento resistido (LIMA, 2021).

Além disso, as mulheres passam pelo climatério que é a mudança do estado reprodutivo para o não reprodutivo. Nesse período as mulheres sofrem com mudanças físicas, algumas delas relacionadas à menopausa e outras com o envelhecimento. Os sintomas desta fase podem aparecer entre os 40 e 45 anos de idade, porém isso não é uma regra e estas manifestações podem ter uma duração de até três anos. Estas manifestações podem ser o motivo do aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade em mulheres de acordo com aumento na faixa etária (ROSA et al., 2011).

Mulheres obesas apresentam diminuição da capacidade reprodutiva e aumento do risco de desfechos adversos na gestação. Além da situação de adoecimento físico, a obesa, na maioria das vezes, apresenta um estado de sofrimento psíquico observado pela condição de desajustamento emocional (depressão, ansiedade, alterações de humor) e formação de um auto conceito

negativo (vergonha, insegurança, auto depreciação, baixa autoestima). Esse sofrimento é intensificado nas mulheres devido à desvalorização estética da obesidade, pois a “gorda” se contrapõe ao modelo de beleza física, estabelecido socialmente. Ditando padrões e regras, a sociedade atual demarca as fronteiras da beleza física ideal e o faz tornando “natural” e “necessária” a veiculação do corpo à magreza. Para a mulher obesa, esse imperativo estético da magreza, ao qual não consegue atender, acarreta sentimentos de rejeição e exclusão, pois é socialmente percebido, segundo atributos estereotipados, estigmatizantes e depreciativos, como preguiçosa, feia, descuidada, assexuada (COHN; RAMAN; SUI, 2019).

5.4 Treinamento Funcional

Junto à alimentação, a prática de exercício físico é de extrema importância nesse processo de emagrecimento, e com isso a variedade de opções que se possui para escolher qual praticar é grande. De modo geral, as academias de musculação referiam-se apenas a equipamentos e aparelhos específicos para isso e assim era muito reconhecido tanto pelo público em geral, como aos profissionais da área de Educação Física, visada somente a musculação, tendo como o objetivo o aumento de massa muscular e a redução da gordura corporal. O que foi se alterando ao longo do tempo, nessa mesma concepção, vieram novas soluções de exercitar grupos musculares, como por exemplo, o treinamento funcional, crossfit, calistenia, entre outros (SILVA, 2018).

O treinamento Funcional teve sua origem com os profissionais da área de Fisioterapia e Reabilitação, já que estes foram pioneiros na utilização dos exercícios que imitavam o que os pacientes faziam em casa ou no trabalho durante a terapia, possibilitando assim, retorno à sua vida normal e a suas funções laborais após uma lesão ou cirurgia. Assim, se a tarefa ocupacional do indivíduo requeresse levantamentos de peso repetidos, a reabilitação deveria ter como objetivo principal permitir um retorno a essa função o mais breve possível, com bom desempenho e sem dor (MONTEIRO; EVANGELHISTA, 2015).

Baseado no sucesso de sua aplicação na reabilitação, o conceito de treinamento funcional passou a ser utilizado no desenvolvimento de programas para melhora do desempenho atlético e do condicionamento físico e para minimizar possíveis lesões dos praticantes de exercício físico. Em resumo pode se dizer que o

treinamento funcional refere-se a um conjunto de exercícios praticados como preparo físico ou com o fim de apurar habilidades, cuja execução procura atender à função e ao fim prático, ou seja, os exercícios apresentam propósitos específicos, geralmente reproduzindo ações motoras que serão utilizadas pelo indivíduo no seu cotidiano (MONTEIRO; EVANGELHISTA, 2015)

Através do quadro 1 podemos observar as principais diferenças entre o treinamento funcional e o treinamento tradicional.

Quadro 1 - Diferenças entre treinamento funcional e treinamento tradicional

Treinamento Funcional	Treinamento Tradicional
Integrado Flexível Ilimitado Multiplanar	Isolado Rígido Limitado Uniplanar

Fonte: Monteiro; Evangelhista (2015)

No Treinamento Funcional, os movimentos funcionais competem a movimentos integrados, globalizados, ou seja, que envolvem o corpo como um todo, gerando força, estabilização e coordenação motora. Assim, podemos dizer que os exercícios funcionais são movimentos que estimulam mais de um segmento corporal ao mesmo tempo, que podem ser executados em vários planos e incluem diferentes ações musculares, isométrica, concêntrica, excêntrica. Tornando o Treinamento Funcional, muito mais dinâmico, diferente, desafiador dentre as demais modalidades (CLARCK, 2001).

Esse é um dos, se não o mais importante motivo das pessoas procurarem o Treinamento Funcional, elas estão buscando algo diferente, novo, que saia do tradicional, de um treino limitado, isolado, que seja rígido, algo que seja monótono, elas estão buscando diversidade, variações de exercícios, integrados, chegando o mais próximo do cotidiano. Unindo o treinamento funcional, a uma alimentação saudável e equilibrada é possível se alcançar bons resultados e se manter neles, sem que haja um efeito contrário (SILVA, 2018).

O principal objetivo do treinamento funcional é promover um resgate da aptidão pessoal do indivíduo utilizando-se de um planejamento individualizado e personalizado, independente do seu grau de condição física e das atividades que ele

desenvolva, usando exercícios que incluem atividades específicas do indivíduo e que transferem seus ganhos de forma eficaz para o seu cotidiano (CRUZ et al., 2022).

Dessa forma, é preciso seguir uma ordem para se estruturar um bom plano de treinamento, a fim de atingir todos os objetivos dentro da aula. Começando pelo “Warm Up” que seria o aquecimento, o aluno pode fazer uma autoliberação miofascial nos músculos que serão mais recrutados no treino ou também com o objetivo de alívio de dores musculares, através do rolo de espuma (JUNKER, 2019).

Logo após vem os exercícios de mobilidade e estabilidade, essenciais para um bom aquecimento articular específico para a sessão do dia, a fim de melhorar a amplitude do movimento, a execução dos padrões de movimento, assim prevenindo as lesões também e preparando o corpo para a parte principal. Em seguida, devemos fazer uma ativação neural, para que haja uma ligação direta entre o sistema motor e neural (CHEN et al., 2019).

Dessa maneira, podemos prosseguir para a parte principal do treino, onde vamos trabalhar com os padrões de movimento já visto anteriormente, fazendo uma ligação direta com objetivo do aluno, seja ele emagrecimento, saúde, desempenho no esporte. Por fim, entrasse no desenvolvimento do sistema energético, onde será trabalhada predominantemente a capacidade física de resistência, através dos três sistemas que possuímos sistema anaeróbio Alático, sistema anaeróbio Lático e o sistema Aeróbio, todos agindo em conjunto, porém um será recrutado em maior valor dependendo do tempo de execução do exercício (JUNKER, 2019; CHEN et al., 2019).

5.5 Os benefícios do treinamento funcional para o emagrecimento

Para análise dos benefícios do treinamento funcional para o emagrecimento foram selecionados cinco artigos cujos objetivos, a metodologia e os resultados são demonstrados na tabela a seguir:

Autores	Objetivo (s) do estudo	Metodologia	Resultados
SILVA, Carlos Augusto Giraudo da 2018.	Verificar os efeitos de um programa de 21 dias de treinamento funcional em alta intensidade para o emagrecimento em mulheres sedentárias.	Foram onze indivíduos do gênero feminino, com idades entre 24 a 50 anos, sendo indivíduos sedentários e com sobrepeso corporal. Durante três semanas de treinamento funcional em alta intensidade, os professores da academia fizeram a verificação da intensidade das atividades através da observação e percepção dos exercícios.	Através dos resultados podemos perceber que os indivíduos atingiram uma média de -4,12 kg de peso corporal. Isto nos mostra que, o treinamento funcional realizado em alta intensidade pode ser eficaz para a diminuição do peso corporal.
ALVES, Bruna Renata Dias et al 2019.	Analisar os efeitos de dois tipos de dietas isoenergéticas na composição corporal de praticantes de treinamento funcional em Cuité-PB.	Foi composta por 7 participantes, sendo 3 participantes no grupo 1 (D1), dos quais 2 eram do sexo feminino e 1 era do sexo masculino. Já no grupo 2 (D2) ficaram 4 participantes, dos quais 3 participantes eram do sexo feminino e 1 era do sexo masculino. Com uma duração de 4 semanas. Ambas as dietas foram isoenergéticas, porém diferentes na distribuição de macronutrientes. A D1 foi constituída de 45 % de lipídeos, 30 % de carboidratos e 25 % de proteínas (hiperlipídica, hipoglicídica e normoproteica), enquanto que a D2 foi composta de 25 % de lipídeos, 60 % de carboidratos e 15 % de proteínas (normolipídica, normoglicídica e normoproteica). A Antropometria foi obtida através da aferição da massa corporal, altura e dobras cutâneas.	Neste estudo notou-se homogeneidade na amostra, dessa forma não houve diferenças significativas entre os grupos em nenhum dos parâmetros analisados no momento inicial da pesquisa. Porém, pode ser observado uma diminuição de gordura corporal nos grupos D1 e D2 de -1,70 Kg de gordura (-1,67%) e -0,95 Kg de gordura (-1,25%).
TEIXEIRA; CARANTI; OYAMA, et. al 2020.	Verificar e Comparar os efeitos de três diferentes tratamentos de obesidade na aptidão cardiorrespiratória e perfis antropométricos.	Foram escolhidas 44 mulheres entre 30 e 50 anos, com obesidade, IMC entre 30,0 e 39,9 kg/m ² aleatoriamente foram atribuídos a 3 grupos: Treinamento funcional (aeróbio + resistência funcional Treino - 3x/sem), Terapia interdisciplinar (aeróbio + treino de resistência funcional - 3x/sem); Nutrição - 1x/semana; psicologia - 1x/semana; fisioterapia - 1x/semana) e, Interdisciplinar educação (palestras sobre temas relacionados à promoção geral da saúde - 1x/mês). Antes e após 30 semanas de intervenção, todos os voluntários realizaram VO ₂ máx, antropometria e avaliações de composição.	FC aumentou (p<0,05) significativamente (pré vs. pós-) em TF (7,5%) e TI (10,8%), mas não em EI (1,8%). Massa corporal (MC), Índice de massa corporal (IMC), massa gorda relativa (MG) e cintura circunferência (CC) diminuiu significativamente (p<0,05) (pré vs. pós-) em TI (-4,4%, -4,4%, -2,3% e -5,1%, respectivamente). EI apresentou uma diminuição significativa no MC (-3,7%), no IMC (-3,7%) e na CC (-3,5%), enquanto o TF promoveu queda significativa na CC (-3,4%).

BARRETO; BRITO; FORTUNATO, et.al 2020.	Avaliar o efeito do treinamento funcional praticado na areia sobre a composição corporal de mulheres obesas.	A amostra da pesquisa foi composta por três mulheres sedentárias, com uma média de 38 anos. Para a avaliação nutricional foi feito o registro através de um recordatório alimentar de 24 horas, aplicado por um nutricionista em 3 momentos diferentes: antes da intervenção, durante (4ª semana) e logo após as 8 semanas de treinamento. Para avaliação antropométrica, foi utilizado o método de dobras cutâneas, bioimpedância e estadiômetro. O protocolo de Treinamento funcional teve duração de 8 semanas, sendo 3x por semana, num período de 60 minutos.	Verificou-se que o método de treinamento aplicado associado a um baixo consumo calórico, proporcionou uma Diminuição expressiva da gordura corporal e da massa corporal total, principalmente nas participantes A2 (- 6,1Kg /- 9,3Kg) e A3(- 3,8Kg /- 3,7Kg), além de um aumento na massa magra das participantes A1(+1,3 Kg) e A3(+2,9).
YINING LU; WILTSHIRE; BAKER, et. al 2021.	Determinar os efeitos do treinamento funcional de alta intensidade (HIIT) na capacidade aeróbica e composição corporal quando comparado ao treino Intervalado de corrida de alta intensidade (HIIT-R) em mulheres.	O estudo foi composto por 20 mulheres não treinadas, que eram fisicamente inativas. Semelhantes ciclos menstruais autorrelatados foram necessários, garantindo a simultaneidade de testes e Treinamento. Foram aleatoriamente designados para um HIIT baseado em corrida (HIIT-R) (n = 10) ou um HIIT baseado em treinamento funcional (HIIT-F) (n = 10). Durante doze semanas de 36 sessões de intervenção HIIT-R ou HIIT-F (três sessões por semana). A Frequência Cardíaca e a Distância foi coletada com uma pulseira de atividade (Mi Smart Band 5, Xiaomi, Pequim, China) durante cada sessão e o índice de distância foi medido por uma aceleração triaxial sensor.	A descoberta foi que o treinamento funcional de alta intensidade foi tão eficaz quanto o treino intervalado de alta intensidade. Houve uma diminuição significativa (17,4% ± 7,4% para HIIT-R e 12,6% ± 5,1% para HIIT-F, p < 0,05) no percentual de gordura corporal para ambos os grupos em efeito de interação entre HIIT-R e HIIT-F (p > 0,05). A massa muscular magra aumentou em ambos os grupos (1,8% ± 1,4% para HIIT-R e 1,2% ± 1,2% para HIIT-F, p < 0,05).

IMC = Índice de Massa Corporal, FC = Frequência Cardíaca, TF = Treinamento Funcional, TI = Terapia Interdisciplinar, EI = Educação Interdisciplinar, VO2MAX = Volume de Oxigênio Máximo, MC = Massa Corporal, MG = Massa Gorda Relativa, CC = Cintura Circunferência, HIIT-F = Treinamento Funcional de Alta Intensidade, HIIT-R = Treino Intervalado de Corrida de Alta Intensidade.)

Para Cruz et al. (2022) um estilo de vida ativo através de um programa de exercícios físicos baseado na integralidade de movimentos contribui para um bom desempenho nas capacidades funcionais do corpo humano, evitando assim lesões e diminuindo o estresse diário. Além disso, os principais fatores que os levam o treinamento funcional a contribuir com a redução do peso são: a manutenção da taxa metabólica de repouso, através da manutenção da massa muscular e o aumento no consumo de energia pós exercício.

Após o exercício, o consumo de oxigênio permanece acima dos níveis de repouso por um determinado período, denotando maior gasto energético durante este período, acarretando um aumento no gasto calórico diário. O gasto energético durante a sessão de treinamento ainda é muito discutido, tal diversidade de resultados parece ser decorrente das inúmeras possibilidades de combinação entre as variáveis do treinamento de resistência muscular localizada. Ainda características individuais como idade, nível de treinamento e quantidade de massa livre de gordura devem ser consideradas para mensuração do gasto energético durante o treinamento (CRUZ et al., 2022)

As vantagens do Treinamento Funcional são que os exercícios podem ser realizados por pessoas de todas as idades, desde adolescentes a idosos, aprimoramento da postura, desenvolvendo de forma equilibrada todas as capacidades físicas como o equilíbrio, força, velocidade, coordenação, flexibilidade e resistência. Ele é indicado não só para aqueles que buscam resultados estéticos, mas também para os que buscam melhora nas capacidades físicas e motoras (ALVES et al., 2019)

O treinamento funcional por combinar treinamento resistido e aeróbio em uma mesma sessão, favorece a oxidação lipídica, como também, o ganho de tônus e massa muscular. Os fluxogramas de treinamento funcional geralmente seguem treinamento de circuito, desta forma é uma abordagem que consente a execução sequencial de diferentes tarefas, promovendo maior desafio ao sistema neuromuscular e excitando a capacidade cognitiva (ALVES et al., 2019; BARRETO et al., 2020).

Alguns estudos investigaram os efeitos do treinamento funcional, que utilizou atividades voltadas ao desenvolvimento força, resistência, agilidade, propriocepção e controle neuromuscular e foi observado melhora na composição corporal, perfil lipídico e aptidão funcional na pós-menopausa mulheres, e mostraram que o uso de implementos tais como elásticos, pesos livres e bases instáveis poderia ser um

interessante estratégias para melhorar a saúde em mulheres na pós-menopausa (ALVES et al., 2019; COSTA et al., 2020).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo foi observado como o sobrepeso e a obesidade afeta negativamente a saúde de mulheres, estando intimamente ligado ao desenvolvimento de doenças crônicas e menor qualidade de vida, além de levar a uma diminuição da autoestima, distorção da autoimagem e até mesmo a casos de depressão e ansiedade. As mulheres estão mais propensas a estes problemas devido a fatores genéticos, hormonais e fatores ambientais adversos que ainda não estão totalmente esclarecidos na literatura.

Porém, como podemos observar nas pesquisas descritas neste estudo, o treinamento funcional possui diversos benefícios como, por exemplo, melhora significativa na frequência cardíaca, assim como uma diminuição do peso corporal, do percentual de gordura, além de aumentar a massa magra, mudanças estas que afetam positivamente a composição corporal, o bem estar e a qualidade de vida das praticantes do treinamento funcional (TEIXEIRA, 2020; SILVA, 2018; YINING, 2021).

Logo, podemos observar que embora ainda seja necessário ampliar o acervo de estudos relacionado a este tema, aprofundando-o acerca da mudança da composição corporal, o treinamento funcional aparentemente contribui com uma série de benefícios que irão ajudar as mulheres com sobrepeso e obesas que tem como objetivo o emagrecimento.

Além disso, este estudo pode contribuir para a produção de trabalhos científicos que investiguem benefícios da prática do treinamento funcional sobre diversos aspectos das mulheres, bem como subsidiar estudos que visem estratégias para minimizar o impacto que o sobrepeso e a obesidade têm sobre a saúde e a qualidade de vida de esta população.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jussara C. de et al. Revisão sistemática de dietas de emagrecimento: papel dos componentes dietéticos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 53, p. 673-687, 2009.

ALVES, Bruna Renata Dias et al. **Efeitos de duas dietas isoenergéticas na composição corporal de praticantes de treinamento funcional**. 2019.

BARRETO, Clean Castro Sá et al. Efeito do treinamento funcional praticado em areia sobre a composição corporal de mulheres obesas: um estudo piloto. **RBPFE-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 14, n. 90, p. 264-269, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O impacto da obesidade**. 2022. Brasília-DF, Ministério da saúde 2022. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2022/o-impacto da-obesidade](https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-ter-peso-saudavel/noticias/2022/o-impacto-da-obesidade)

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil – 2011 a 2022**. Brasília, DF: Ministério da saúde 2011.

CHEN K, Zheng Y, Wei JA, Ouyang H, Huang X, Zhang F, Lai CSW, Ren C, So KF, Zhang L. Exercise training improves motor skill learning via selective activation of mTOR. **Sci Adv**. 2019 Jul 3;5(7):eaaw1888. DOI: 10.1126/sciadv.aaw1888. PMID: 31281888; PMCID: PMC6609215.

COHN, Ilana; RAMAN, Jayanthi; SUI, Zhixian. Patient motivations and expectations prior to bariatric surgery: a qualitative systematic review. **Obesity Reviews**, v. 20, n. 11, p. 1608-1618, 2019.

COMINATO, Louise et al. Obesity prevention: strategies and challenges in Latin America. **Current obesity reports**, v. 7, n. 2, p. 97-104, 2018.

COSTA, Paulo César Trindade et al. Efeitos de dietas isoenergéticas sobre a composição corporal e balanço nitrogenado de praticantes de treinamento funcional: um estudo piloto. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 14, n. 88, p. 888-897, 2020.

CRUZ, André Luiz et al. Treinamento funcional e seus benefícios para o emagrecimento. **Revista Faipe**, v. 12, n. 1, p. 1-13, 2022.

FONG, Sharon Lie; DOUMA, Annewiets; VERHAEGHE, Johan. Implementing the international evidence-based guideline of assessment and management of polycystic ovary syndrome (PCOS): how to achieve weight loss in overweight and obese women with PCOS?. **Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction**, v. 50, n. 6, p. 101894, 2021.

GUEDES, Dartagnan Pinto; Dos Santos, M. C., de Castro Coutinho, A. P. C., de Souza Dantas, M., Yabunaka, L. A. M., & Oesterreich, S. A. Correlates of metabolic syndrome among young Brazilian adolescents population. **Nutrition journal**, 17(1), 66, 2018.

JUNKER D, Stöggel T. The Training Effects of Foam Rolling on Core Strength Endurance, Balance, Muscle Performance and Range of Motion: A Randomized Controlled Trial. **J Sports Sci Med**. 2019 Jun 1;18(2):229-238. PMID: 31191092; PMCID: PMC6543984.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade Metodologia do. Do trabalho

científico. **São Paulo: Atlas**, 2001.

LAS CASAS, Rony Carlos Rodrigues et al. Prevalência da atividade física no tempo livre nas capitais brasileiras. **Rev Med Minas Gerais**, v. 26, n. 8, p. 260- 265, 2016.

LEE, I.-Min et al. Effect of physical inactivity on major non communicable diseases world wide: an analysis of burden of disease and life expectancy. **The lancet**, v. 380, n. 9838, p. 219-229, 2012.

LIMA, João Pedro Cunha Ramos De et al. **Ciclo menstrual e treinamento de força**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES, 2021.

MACEDO, Neusa Dias de. **Iniciação à Pesquisa Bibliográfica**. São Paulo: Unimarco, 1994. <http://books.google.com.br>

MARTIN, Anne et al. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 1, 2018.

MATSUDO, Victor Keihan Rodrigues; MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha. Atividade física no tratamento da obesidade. **Einstein** (São Paulo), p. S29- S43, 2006.

MCLAUGHLIN, Emily Claire et al. Balance and functional training and health in adults: an overview of systematic reviews. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 45, n. 10, p. S180-S196, 2020.

MOREIRA, Márlon Martins et al. Impacto da inatividade física nos custos de internações hospitalares para doenças crônicas no Sistema Único de Saúde. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v. 5, n. 1, 2017.

MONTEIRO, Artur Guerrini; EVANGELISTA, Alexandre Lopes. **Treinamento funcional: uma abordagem prática**. [S.l.]: Phorte Editora LTDA, 2015.

Oliveira, R. G.; GUEDES, D. P. Determinants of lifestyle associated with metabolic syndrome in Brazilian adolescents. Determinantes del estilo de vida asociado con el síndrome metabólico en adolescentes brasileños. **Nutricion hospitalaria**, 36(4), 826–833, 2019.

ROSA, Maria Inês da et al. Prevalência e fatores associados à obesidade em mulheres usuárias de serviços de pronto-atendimento do Sistema Único de Saúde no sul do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 2559-2566, 2011.

RESENDE, Juliana. **Os efeitos de exercícios físicos no emagrecimento de mulheres entre 20 e 40 anos com sobrepeso e obesidade**. 2013. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Goiás, Mineiros, 2013.

SANTOS, Naiara da Cruz. **Alimentação e treinamento resistido: observação em mulheres que utilizam anticoncepcional oral**. 2022. FAMAM - Trabalho de Conclusão de Curso, 2022.

SANTOS, Alyne Crizostimo dos. **A influência do ciclo menstrual no desempenho físico de mulheres praticantes de treinamento resistido**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2021.

SANTOS, Luiz Fernando Amaral. **Métodos e Técnicas de Pesquisa II**. Faculdade Metodista de Itapeva, 2006

SILVA, Carlos Augusto Giraudo da. **Efeitos de um programa de treinamento funcional de alta intensidade**. 2018. 34 f. Monografia - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2018.

SOUZA, Silvio José; FIORANTE, Fabio Baccin. Efeitos do treinamento contínuo e intervalado de alta intensidade na melhora da composição corporal. **Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 12, n. 2, p. 2, 2020.

SPERB, Túlio de Medeiros et al. Avaliação da composição corporal em pacientes submetidos ao método de emagrecimento 5S. **RBONE-Revista Brasileira De Obesidade, Nutrição E Emagrecimento**, v. 12, n. 75, p. 867- 874, 2018.

TEICHMANN, Luciana et al. Fatores de risco associados ao sobrepeso e a obesidade em mulheres de São Leopoldo, RS. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 3, p. 360-373, 2006.

TEIXEIRA, C V L S; EVANGELISTA, A L; PEREIRA, C A; GRIGOLETTO, M E da S. Short roundtable RBCM: treinamento funcional. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 200-206, 2016.

TEIXEIRA, Cauê Vazquez La Scala et al. Efeitos do treinamento funcional e 2 intervenções interdisciplinares no consumo máximo de oxigênio e perda de peso de mulheres com obesidade: um ensaio clínico randomizado. 2020.

VECCHIO, Fabricio Boscolo Del. Recomposição Corporal: seria possível induzir emagrecimento e hipertrofia muscular ao mesmo tempo?. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 24, 2022.

VIGITEL. Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por inquérito telefônico. 2020. **Vigel** Brasília-DF 2020. Disponível em: https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2021/07/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco-1-2.pdf

World Health Organization. **Global Database on Body Mass Index**: an interactive surveillance tool for monitoring nutrition transition. Geneva: WHO; 2009. Available from: <http://www.who.int/bmi/index.jsp>

ZHU, Zhaozhong et al. Association of obesity and its genetic predisposition with the risk of severe COVID-19: Analysis of population-based cohort data. **Metabolism**, v. 112, p. 154345, 2020.

CONCEITOS APLICADOS À PERIODIZAÇÃO NO FUTEBOL E SUA RELAÇÃO COM O MODELO TRADICIONAL

Renan Carraro Rosa⁴²
Edirley Guimarães de Souza⁴³
Ocimar Bortolossi de Souza⁴⁴
Silvana Cardoso de Souza⁴⁵

RESUMO

A periodização do treinamento é um conceito antigo, na qual foi estruturado um modelo baseado em evidências empíricas e científicas dos anos 60, chamado de periodização tradicional (PT). Ao longo de várias décadas, o esporte vem apresentando mudanças, tornando necessárias adaptações para os esportes coletivos em relação ao modelo de periodizar o treinamento. Entretanto, os conceitos por trás do modelo clássico ainda são levados em consideração durante a estruturação de um planejamento, devido algumas competições serem disputadas simultaneamente, exigindo o máximo em cada partida. Portanto, o presente trabalho teve o objetivo de verificar os modelos utilizados nas equipes de futebol profissional, analisar os conceitos da PT nos modelos atuais e discutir a distribuição das cargas ao longo das semanas. A metodologia aplicada foi a revisão bibliográfica, a partir do levantamento de artigos que buscaram investigar a temática “periodização no futebol”, utilizando-se da base de dados da National Library of Medicine (PubMed). Entre os descritores, estão: “periodização”, “treinamento” e “futebol”, em inglês. Foram selecionados apenas 6 estudos, sendo que nenhum era do Brasil. Os artigos, em sua totalidade, mostraram uma organização parecida no que se refere a distribuição de cargas durante a temporada competitiva, e que a forma como foi organizado o conteúdo das sessões de treino estão de acordo com as bases estabelecidas por Matveev. Considerando os resultados, os artigos não mostraram qualquer menção a um modelo específico de periodização, portanto, não foi possível verificar qual modelo cada autor se baseou.

Palavras-chave: periodização; treinamento; futebol.

ABSTRACT

Training periodization is an old concept, in which a model based on empirical and scientific evidence from the 60s was structured, called traditional periodization (PT). Over several decades, sport has been changing, making necessary adaptations for team sports in relation to the model of periodizing training. However, the concepts behind the classic model are still taken into account when structuring a planning, due to some competitions being played simultaneously, demanding high performance in each match. Therefore, the present work had the objective of verifying

⁴² Discente no Centro Universitário Filadélfia - UniFil

⁴³ Professor Dr. Centro Universitário Filadélfia - UniFil

⁴⁴ Professor Esp. Centro Universitário Filadélfia - UniFil

⁴⁵ Professora Dra. Centro Universitário Filadélfia - UniFil

the models used in professional soccer teams, analyzing the PT concepts in the current models and discussing the distribution of loads over the weeks. The applied methodology was the bibliographic review, from the survey of articles that sought to investigate the theme “periodization in soccer”, using the database of the National Library of Medicine (PubMed). Among the descriptors are: “periodization”, “training” and “soccer”, in English. 19 articles were found, and after applying the inclusion and exclusion criteria, only 6 remained. The articles, in their entirety, showed a similar organization with regard to the distribution of loads during the competitive season, and that the way in which the content of the training sessions was organized is in accordance with the bases established by Matveev. Considering the results, the articles did not show any mention of a specific periodization model, therefore, it was not possible to verify which model each author was based on.

Keywords: periodization; training; soccer.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o esporte moderno vem se tornando cada vez mais exigente e complexo, devido ao número crescente de competições e nível dos atletas. Nos esportes coletivos isso fica bem evidente, principalmente se tratando do futebol, na qual a *performance* deve se manter alta durante toda a temporada, exigindo uma compreensão acerca do contexto da equipe e das metodologias do treinamento. No futebol brasileiro, por exemplo, existem campeonatos que são disputados simultaneamente, como foi evidenciado por Loturco et al. (2021). Por esses motivos, os atletas necessitam de um planejamento e sequenciamento adequado devido a quantidade de jogos, fato que deve ser levado em consideração quando se vai estruturar uma periodização (GAMBLE, 2006).

O futebol tem características intermitentes, ou seja, trabalhos de alta intensidade intercalados com curtos períodos de recuperação em baixa intensidade (BEATO; DRUST; LACONO, 2020). Houve um aumento na intensidade do jogo ao longo dos anos, fato que foi evidenciado por Loturco et al. (2021), mostrando que ao longo de sucessivas temporadas na Premier League, a distância percorrida através de sprints e corridas aumentaram 35%. Entretanto, essa exigência vem acompanhada pelo maior risco de lesão, principalmente se tratando dos isquiossurais, que tem uma parcela considerável de todas as lesões do futebol (i.e., 20 a 26%), evidenciando que uma preparação adequada e condizente com a especificidade do esporte permite minimizar os riscos de lesão (LAHTI et al., 2020).

Diferentes abordagens direcionam o trabalho físico, e o principal conceito usado quando se trata de esporte e treinamento é a periodização. Treinamento periodizado foi inicialmente introduzido pela União Soviética, na qual os treinadores começaram a organizar seus treinos em períodos ao longo do ano (NACLERIO; MOODY; CHAPMAN, 2013). Nos anos 60, um dos responsáveis por juntar as teorias empíricas com científicas foi o chamado “pai” da periodização, Matveev (ISSURIN, 2010). Com seu modelo estruturado, foi comumente denominada de Periodização Clássica ou Tradicional (PT), tendo como pilar a teoria da Síndrome da Adaptação Geral (SEYLE, 1956 apud GOMES, 2009), uma lei que nos ilustra como nosso organismo reage a um estímulo de treino. Quando é introduzido qualquer tipo de estresse ao nosso sistema, temos a chamada fase de alarme, caracterizada pela queda no desempenho e um acúmulo de fadiga proposital, levando para a fase de resistência, na qual existe a adaptação e, posteriormente, a elevação nos níveis de aptidão (HAFF, G.; HAFF, E., 2012).

Pensando nisso, Matveev resumiu os conceitos da periodização dividindo seu modelo em pequenos ciclos e períodos de treino, contendo diferentes características e de fácil aplicação para atletas de *endurance*, força e potência (NACLERIO; MOODY; CHAPMAN, 2013). O período preparatório deveria ser mais extensivo, com maior volume, com o intuito de desenvolver toda parte geral, enquanto o período competitivo focava em conteúdos mais intensivos e especializados (ISSURIN, 2010). Durante o ano, se tinha uma tendência geral de aumento gradativo da intensidade, ao passo que o volume se reduzia próximo a competição principal (FLECK; KRAEMER, 2014). Entretanto, a época em que foi sugerido esse modelo não condiz com a realidade atualmente, na qual várias competições fazem parte do calendário esportivo; não sendo apenas as olimpíadas de verão, exigindo que alguns conceitos estabelecidos fossem revistos (ISSURIN, 2010).

O sucessor de Matveev, professor Yuri Verkoshansky, propôs um tipo de sequenciamento específico para o atletismo olímpico russo, que ficou conhecida como periodização em bloco (PB); esse modelo contém os blocos de acumulação, transmutação e realização, na qual são designados poucos objetivos e prioridades, sendo organizados de forma sequencial, a fim de produzirem os efeitos desejados (MUJKA et al., 2018). Haff G. e Haff E. (2012, p. 245-286) descreveram as características de cada bloco, mostrando que no de acumulação se tem

cargas concentradas que visam as capacidades básicas atléticas, preparando o atleta para os mesociclos mais intensivos; o bloco de transmutação tem como objetivo redistribuir as cargas e mudar a ênfase de trabalho, aumentando o nível das capacidades estabelecidas no bloco anterior, através de métodos mais específicos do esporte; e por fim, temos o bloco de realização, que é a estrutura final antes da competição principal, tendo como principal característica a diminuição nas cargas, que maximizam a prontidão do atleta e diminuem a fadiga acumulada. É muito similar ao chamado tapering, que tem uma redução de aproximadamente 40-60% do volume total (HAUGEN et al., 2019). Modelos emergentes, como a periodização diária flexível (PF) e ondulatória (PO), vem mostrando que é necessário adaptar a programação conforme o calendário permite, tentando minimizar a fadiga e manter a aptidão da equipe. No caso da PF, é permitido, de certa forma, mudar as zonas de treino com base na disposição do atleta, tendo em vista que o futebol é um esporte de contato e é imprevisível, podendo na mesma semana colocar um atleta em um alto estresse fisiológico. (FLECK, 2011). Existe ainda o treino baseado na carga ótima de potência (COP), que foi comparado aos modelos tradicionais no que diz respeito a ganhos relacionados a potência-velocidade, como saltos, sprints e mudanças de direção (LOTURCO et al., 2016). Ao longo dos anos, houve um maior entendimento fisiológico de como os atletas devem ser treinados para atingirem seu máximo desempenho em determinado momento. Porém, a realidade das modalidades coletivas não é a mesma das individuais, de forma que a performance deve se manter durante toda temporada. Tendo em vista que os primeiros moldes de periodização foram documentados a partir de ideias empíricas e científicas nos anos 60, teve-se a necessidade de atualizar os conceitos e se basear em vivências práticas mais recentes para nortear os trabalhos.

Em função da demanda fisiológica do futebol, é necessário que se faça um correto planejamento da preparação das equipes. Levando isso em consideração, o questionamento feito é se existe uma periodização ideal para o futebol, e como os clubes estão organizando sua temporada. Portanto, o presente estudo teve como objetivos: analisar como os conceitos estabelecidos pelo professor Matveev são aplicados na prática no futebol, verificar os modelos utilizados pelas equipes e discutir a distribuição das cargas de treino semanal com relação a quantidade de jogos.

2 JUSTIFICATIVA

O treinamento desportivo é complexo em sua essência e múltiplos fatores podem influenciar o planejamento. Um desses fatores são as quantidades de jogos, que tem relação direta com a forma de periodizar a equipe durante a temporada. Sendo assim, as divergências relacionadas a temática viabilizaram a elaboração de um projeto de pesquisa direcionado para o problema apresentado.

A solução para o problema tem relevância na área do treinamento esportivo, que constantemente procura atualizar-se no que diz respeito a práticas de elaboração de programas de condicionamento voltados à atletas de alto rendimento. Entende-se que será essencial um trabalho voltado a coleta dos principais modelos apresentados na literatura, evidenciando as práticas utilizadas atualmente no futebol.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Verificar e analisar os modelos de periodização utilizados nas equipes de futebol profissional.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analisar a aplicação dos conceitos da periodização tradicional nos modelos utilizados em equipes de futebol;
- b) Discutir a distribuição das cargas de treino semanal e a sua relação com quantidade de jogos.

4 MÉTODOS

No trabalho proposto, a metodologia aplicada para desenvolvimento e elaboração foi a revisão bibliográfica que, segundo Santos (2006), a revisão da literatura pode ser vista como o momento em que situamos nosso trabalho, pois citamos uma série de estudos prévios que servirão como ponto de partida para pesquisa, assim afunilando a discussão.

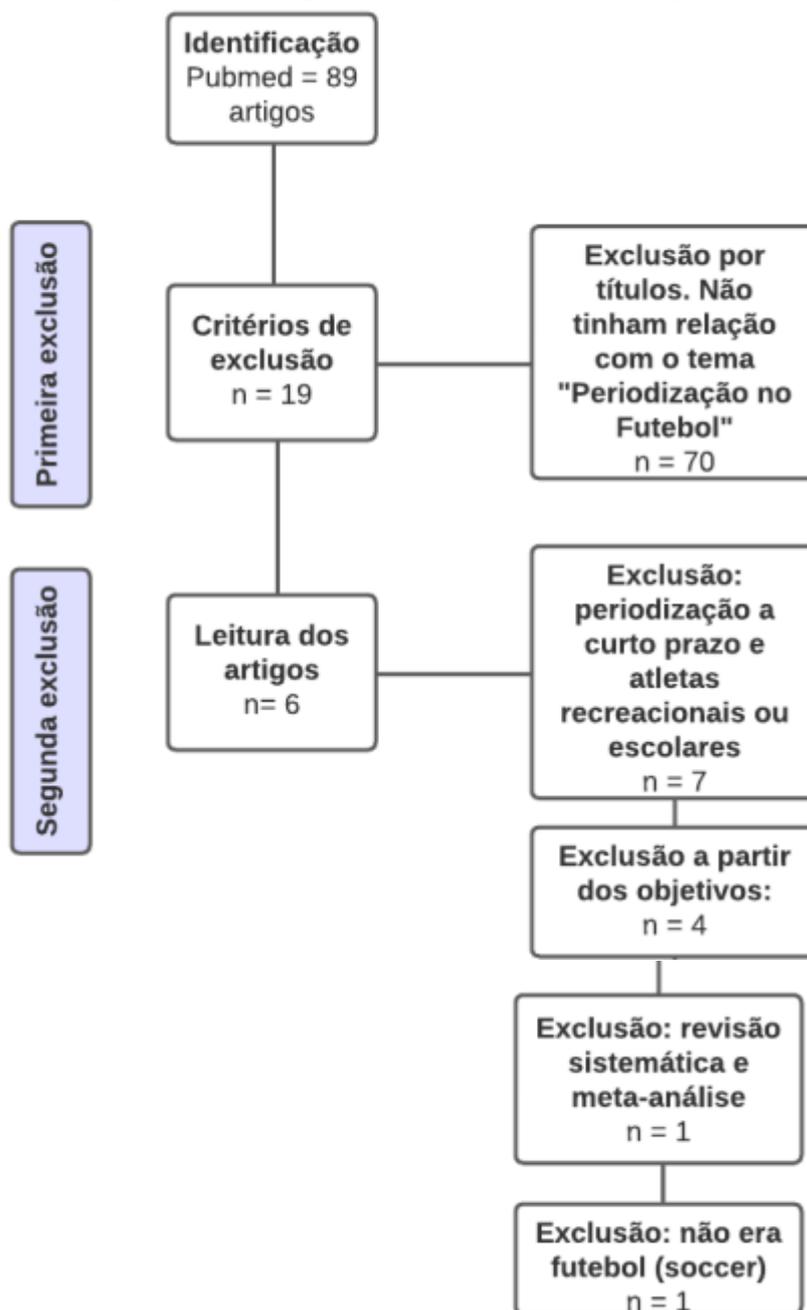
Foi feito um levantamento de artigos que buscaram investigar a temática “periodização no futebol”, em agosto de 2022. Para isso, foi usada a base de dados da *National Library of Medicine* (PubMed). Utilizou-se as seguintes palavras-chave em inglês: (PERIODIZATION) AND (SOCCER) AND (TRAINING).

Após a busca dos artigos, foram excluídos os trabalhos que não tinham relação com o tema, a partir do título. Posteriormente, após a leitura, foram excluídos os trabalhos que não se encaixavam nos critérios de inclusão, os quais serão mostrados a seguir:

Os critérios de inclusão foram os ensaios clínicos, atletas juvenis de alto rendimento, e avaliação durante toda temporada. Além disso, o ano dos artigos não foi levado em consideração, tendo em vista que restaram poucos após a primeira exclusão por título.

Sendo assim, os critérios de exclusão foram os artigos que não possuem relação com a periodização aplicado ao futebol, atletas recreacionais, estudos de curto prazo (semanas), revisão sistemática, meta-análise e não serem atletas de futebol.

Figura 1- Fluxograma da seleção dos artigos



Fonte: Figura do Autor

5 REVISÃO

Para dar mais embasamento a pesquisa, será feita uma revisão de literatura com os principais nomes da área, que serão referenciados nos tópicos seguintes.

5.1 CARACTERÍSTICAS DO FUTEBOL

Já é sabido que os esportes coletivos aumentaram significativamente o número de competições nos últimos anos, o que torna a prescrição e o planejamento serem cada vez mais difíceis, devido aos aspectos teóricos e conceitos muitas vezes rígidos e inflexíveis (LOTURCO; NAKAMURA, 2016). Especificamente falando do futebol, que se tornou um esporte de grande demanda nos últimos anos (FIFA, 2022), fica ainda mais evidente essa dificuldade.

Uma análise feita por Bangsbo, Mohr, Krustup (2006) mostram o futebol sendo um esporte com características intermitentes, na qual o sistema aeróbio é altamente exigido, com médias e picos da frequência cardíaca em torno de 85% e 98% dos seus valores máximos. Além disso, eles mostraram alguns dados relacionados as ações dos atletas de elite, na qual realizam de 150 a 250 ações em alta intensidade durante uma partida. Portanto, o sistema aeróbio contempla, em média, entorno de 75% do consumo máximo de oxigênio, sendo que o sistema anaeróbio é exigido nos movimentos em alta intensidade (MOHR; KRUSTUP; BANGSBO, 2004). Esses movimentos incluem *sprints* em linha reta, saltos verticais (LOTURCO et al., 2019), chutes, mudanças de direção e interceptando jogadas (BALDI et al., 2017). Além disso, também foram evidenciadas as médias de velocidade que os jogadores atingem quando dão *sprints* e corridas em alta intensidade, na qual podem ultrapassar os 25km/h (BEATO et al., 2020).

Levando isso em consideração, Loturco et al. (2021) destacou que ao longo de sucessivas temporadas da Premier League, a distância percorrida através de *sprints* e corridas em alta intensidade aumentaram 35%, mostrando que essas demandas do futebol impõem desafios para os treinadores e *staff*, principalmente quando relacionado a implementação de programas eficientes. Corroborando com a afirmação acima, temos dados mostrando que, de fato, a intensidade do jogo aumentou muito pela ação que mais precede gol sendo o *sprint* em linha reta, seja por quem faz o gol ou por quem dá assistência (BEATO et al., 2020).

Porém, essa demanda também vem acompanhada com o maior risco de lesão aos isquiossurais (20 a 26%), fazendo dela uma das mais prevalentes no futebol, e se torna essencial avaliações e análise das necessidades de cada jogador antes de iniciar qualquer tipo de planejamento (LAHTI et al., 2020). Haja vista que esses movimentos, em alta intensidade, devem ser levados em consideração quando

se trata de carga externa, é extremamente importante manipular adequadamente a exposição dos atletas aos movimentos específicos, a fim de minimizar os riscos de lesão (BEATO; DRUST; LACONO, 2020). Assim sendo, é essencial que o planejamento a curto e longo prazo seja estipulado, visando a distribuição ideal e realista das capacidades físicas, que podem ter efeitos concorrentes nas adaptações se não forem estimuladas adequadamente.

5.2 PERIODIZAÇÃO TRADICIONAL

Tendo em vista que a história por trás da periodização é vasta e cheia de evoluções, o modelo tradicional de planejamento e sequenciamento das variáveis de treino tem conceitos que não foram inicialmente elaborados pelos soviéticos, e sim uma junção de ideias desenvolvidas ao longo dos séculos, tendo registros até mesmo de antes de cristo (STONE et al., 2021). Contudo, Issurin (2010) mostrou que eles foram os primeiros a terem o interesse em juntar essas informações e montar uma estrutura que separava a preparação dos atletas em geral e específica. De acordo com ele, nos anos 50 teve um número significativo de estudos com base em fisiologia, que davam o respaldo necessário para estruturar e moldar recomendações de treinamento para diferentes modalidades. O nome mais conhecido dessa grande leva de treinadores soviéticos foi o professor Lev P. Matveev, que inicialmente queria saber o porquê alguns atletas atingiam sua melhor forma nas Olimpíadas de verão e, outros, não, trabalhando especificamente com o atletismo (STONE et al., 2021).

Esse modelo é erroneamente chamado de periodização linear, uma vez que o próprio Matveev promovia pequenas ondas de oscilação das cargas, que juntas formavam a tendência geral (STONE et al., 2021). A abordagem é caracterizada por um aumento gradual na intensidade e diminuição do volume, com flutuações pequenas a nível semanal, sendo melhor referenciada como PT ao invés de periodização linear (PLISK; STONE, 2003). Os componentes são organizados entre microciclos, mesociclos e macrociclos. O primeiro é o planejamento a curto prazo (geralmente uma semana), que engloba as sessões de treino; o mesociclo, é um conjunto de microciclos que levam a realização de um objetivo específico de treino; e o macrociclo contém vários mesociclos, sendo um aspecto mais geral da organização, podendo durar até um ano (MUJIKÁ et al., 2018).

Segundo Gomes (2009), algumas leis nortearam o trabalho do professor Matveev, incluindo o princípio da unidade entre preparação geral e especial, na qual se defende a separação dos conteúdos para os atletas, em que uma fase dá continuidade à outra. Essa metodologia propõe o desenvolvimento de habilidades de forma simultânea, que predominantemente envolvem a capacidade aeróbica, coordenação geral, preparação mental e técnica básica, repertório tático, força e hipertrofia, ainda que seja questionado esse tipo de estrutura na preparação geral (ISSURIN, 2010). O conteúdo na fase especial envolve desenvolver o perfil fisiológico do esporte em questão, ao passo que no período competitivo se mantenha os ganhos obtidos anteriormente (TURNER, 2011).

Essas adaptações são desenvolvidas pela lei da Síndrome da Adaptação Geral, que é separada em 3 fases distintas, inicialmente caracterizada pela fase de alarme, na qual o sistema identifica e reconhece um possível estresse, dando sequência através da fase de resistência, na qual o sistema volta aos níveis pré exercício ou estabelece novos níveis de adaptação, e se houver um excesso de estresse ou uma fadiga acumulada, a última etapa acontece pela fase de exaustão, na qual é reduzida a aptidão (TURNER, 2011).

Falando especificamente do sequenciamento das fases, é baseado na teoria da aptidão-fadiga, que eleva em consideração a continuação dos estímulos impostos ao organismo, a fim de evitar o destreinamento e potencializar os possíveis ganhos relacionados a cada capacidade, como introduzir as bases para o desenvolvimento da força, seguidos pelas fases de conversão e manutenção da potência e velocidade (LOTURCO et al., 2013).

É importante contextualizar o período em que foi introduzido esse modelo, na qual se tinham poucas competições no ano e praticamente só um pico de performance, desenvolvendo toda a programação e estrutura com base no objetivo principal anual (MUJIKÁ et al., 2018). Essa, porém, é a grande crítica por trás do modelo proposto pelo “pai” da periodização, na qual se questiona principalmente a aplicabilidade nos tempos modernos, principalmente se tratando de esportes coletivos (ISSURIN, 2010).

Tendo em vista que nesses esportes a temporada competitiva tem longa duração, há uma necessidade de manter o desempenho em cada jogo, uma vez que cada partida é importante para o seguimento no campeonato (FLECK; KRAEMER, 2014). Ao que parece, existe uma dificuldade em aplicar a PT nos dias

de hoje, exigindo adaptações condizentes com cada realidade e demanda, dependendo de avaliações prévias e implementação de métodos efetivos para manter o desempenho por mais tempo (LOTURCO; NAKAMURA, 2016).

5.3 MODELOS CONTEMPORÂNEOS DE PERIODIZAÇÃO

Para esse capítulo, são abordados modelos que vieram posteriormente à PT. Inicialmente, é necessário entender a definição de periodização, que nada mais é do que um sequenciamento lógico, método para manipular as fases de condicionamento e recuperação para atingir os objetivos específicos enquanto minimiza as possíveis lesões e overtraining (fadiga em excesso) (STONE et al., 2021). Portanto, qualquer forma de organização que leve a um gerenciamento das adaptações do treinamento faz parte das bases da periodização, que vem se adaptando no que diz respeito ao conteúdo programático, com a criação e desenvolvimento de programas (séries, repetições, descanso etc.) dentro de um aspecto macro (STONE et al., 2021).

No micro gerenciamento, diferentes adaptações vêm sendo criadas, isto é, desenvolvimento das frequências das cargas de treinamento, volume e intensidade, seleção de exercícios, número de séries e repetições etc. (STONE et al., 2021). Porém, uma das variáveis mais manipuladas e frequentemente relatadas em estudos e obras é o volume e intensidade, na qual Dantas (2003) menciona que o princípio da interdependência entre volume e intensidade são elementos fundamentais no treinamento esportivo.

Partindo dessa ideia, uma justificativa que muda a estrutura tradicional de organização para força e potência, segundo Stone et al. (2021), é que na PT temos longos períodos de preparação não específica com altos volumes, aumentando de forma significativa vários aspectos físicos não relacionados um com o outro, como os de *endurance* e os associados a força (i.e., taxa de desenvolvimento de força e potência). Isto, de certa forma, pode afetar o desenvolvimento de alguma capacidade, como Powers (2017) disse que vários mecanismos relacionados ao desenvolvimento de *endurance* (i.e., sinalizações hormonais, conteúdo de proteínas específicas, excitabilidade etc.) podem diminuir as adaptações relacionadas a força e potência.

Após o modelo tradicional, tivemos outro grande cientista do esporte que aprimorou os conceitos de Matveev, o professor Yuri Verkoshansky, que trabalhava com atletismo olímpico russo. Ele introduziu o conceito de carga concentrada, que nada mais era do que um bloco de trabalho unidirecional que enfatizava uma ou poucas capacidades relacionadas, como força e taxa de desenvolvimento de força (STONE et al., 2021). Esse conceito faz parte do sistema sucessivo conjugado, na qual se saturava ao máximo determinado sistema (PLISK; STONE, 2003) estabelecendo o overreachig (fadiga programada e esperada), para que posteriormente se tirasse proveito do chamado efeito residual de treino (ERT) (COUNSELMAN; CONSELMAN, 1991). O ERT era trabalhado nos períodos de restituição (TURNER, 2011). Esse tipo de sequenciamento foi também chamado de periodização em bloco (PB) (MUJIKA et al., 2018).

O ERT, ou também efeitos tardios de longa duração, é um dos pilares dessa nova abordagem, podendo encaixar o princípio da reversibilidade, na qual a teoria por trás desse princípio diz que os ganhos de condicionamento por meio do exercício com sobrecarga são rapidamente perdidos quando o treinamento é interrompido e a sobrecarga removida (POWERS, 2017). Porém, sempre existem efeitos residuais das características que foram melhoradas que persistem por algum período, como Stone et al. (2021) mostrou que as capacidades que foram enfatizadas em um bloco específico teriam uma duração relativamente longa. Segundo ele, evidências indicam que os ERT de qualquer capacidade física podem potencializar a fase/bloco subsequente.

Zatsiorsky e Kraemer (2006) destacaram que quanto mais valências físicas forem trabalhadas na mesma semana, os ganhos na aptidão podem ficar comprometidos, não sendo viável trabalhar mais do que três objetivos por microciclo ou mesociclo, devido a incapacidade do organismo de se adaptar a diferentes estímulos ao mesmo tempo. Os ganhos seriam insignificantes comparados aos ganhos a partir do desenvolvimento de apenas um objetivo, sendo necessário focar apenas nas prioridades (ZATSIORSKY; KRAEMER, 2006). A duração também não passa de 5 semanas, uma vez que as mudanças bioquímicas, morfológicas e coordenativas acontecem sem fadiga excessiva (ISSURIN, 2010).

Com isso, as adaptações vindas da força e potência podem ser explicadas pelo ERT, na qual tipicamente a força deve ser aumentada antes que a potência possa ser desenvolvida e, então, expressa como velocidade (HAFF, G.; HAFF, E.,

2012). Examinando de perto a resposta do organismo, parece que a magnitude do estímulo desempenha um papel essencial na determinação do tempo levado no processo referente a adaptação e recuperação; se a magnitude da carga for substancial, o organismo irá requerer mais tempo para recuperação e adaptação (HAFF, G.; HAFF, E., 2012). O contrário também é verdadeiro, em que quanto menor for essa carga, menos fadiga será gerada e a adaptação mais rápida.

O modelo citado por Gomes (2009), chamado de cargas seletivas (CS), foi estruturado justamente pensando em atender as dificuldades encontradas no futebol, na qual o calendário dificulta a distribuição das cargas de treinamento, não permitindo uma boa preparação dos atletas antes do início dos jogos oficiais. O mesmo autor afirma que, como os desportos coletivos não exigem o desenvolvimento das capacidades máximas e, sim, submáximas, o volume das cargas permanece inalterado durante toda a temporada competitiva, alternando as capacidades trabalhadas a cada mês, similarmente a PB. O foco sempre será a velocidade.

Ainda no modelo de CS, Gomes e Souza (2011) propõe que, durante a pré temporada, sejam introduzidos trabalhos pensando nas adaptações do metabolismo anaeróbico láctico, como os vistos em atividades intermitentes de relação 1:1. Da mesma forma, eles recomendam que durante a temporada, os estímulos voltados a força e velocidade sejam desenvolvidos em destaque, tendo em vista que o trabalho técnico/tático consome grande parte do tempo dos atletas, trazendo adaptações muitas vezes concorrentes.

Uma outra forma de periodizar é na chamada periodização com carga dinâmica, ou PO, na qual é alternado semanalmente os estímulos de hipertrofia e de força e potência (HARTMANN et al., 2015). Por exemplo, Fleck e Kraemer (2014) mostraram como seria usado esse tipo de organização, na qual são designados exercícios específicos (normalmente os multiarticulares) que usariam três tipos de zonas de repetições (i.e., 4 a 6RM, 8 a 10RM e 12 a 15RM), alternando a cada semana a predominância das zonas. Por não ser um modelo rígido, essas zonas de RM podem ser alteradas e adequadas para cada atleta (FLECK; KRAEMER, 2014).

Como foi mostrado anteriormente, esse tipo de modelo permite o desenvolvimento e a manutenção do condicionamento físico durante toda a temporada, uma vez que no sequenciamento tradicional de força e potência

pode ocorrer um pico antes mesmo da temporada se iniciar, além de que altos volumes no início podem ser um processo extremamente exaustivo, gerando uma alta fadiga residual e, conseqüentemente, baixo desempenho dos atletas (FLECK; KRAEMER, 2014).

Cada modelo pode se adequar a uma realidade e a uma determinada fase de treino, podendo o período na temporada ser diferente dos períodos fora e pré temporada (GAMBLE, 2006). A PF também é uma forma de alternar os estímulos através da disposição de cada atleta, na qual alguns testes podem ser feitos a fim de determinar a prontidão para aquela sessão, como por exemplo o salto vertical, horizontal ou arremesso da medicine ball (FLECK; KRAEMER, 2014). Se, antes da sessão, o atleta realizar um salto vertical e não conseguir atingir pelo menos 90% do valor do seu salto máximo prévio, isso pode ser um indício de fadiga. Outra forma interessante de avaliar o estado de recuperação para a sessão seria usando a escala de percepção subjetiva de recuperação, podendo alterar as cargas planejadas, evitando assim excessos que levem a um desempenho abaixo do ideal e, posteriormente, um overtraining crônico (LAURENT et al., 2011).

De fato, existe a necessidade de adaptar a programação com a realidade dos jogos e disposição dos atletas. Turner (2011) recomendou que, embora as estratégias mais tradicionais de periodização seriam ideais em períodos fora de temporada e pré temporada, esportes como futebol e rugby exigem uma manutenção das capacidades ao longo de, aproximadamente, 35 semanas. Por isso, foi mostrado, pelo mesmo autor, uma abordagem parecida com a PF, na qual o volume de carga e ênfase biomotora vão mudando de sessão a sessão. Isso permite uma melhor adaptação do microciclo ao calendário do atleta, podendo até mesmo, por exemplo, trocar sessões pesadas (ou choque) por sessões leves se o dia do jogo mudar ou for cancelado (TURNER, 2011).

É necessário que, no mínimo, 2 dias de treino por semana sejam feitos para manter a aptidão dos atletas, mesmo que isso possa ser um problema para a maioria das equipes (GAMBLE, 2006). Entretanto, para solucionar esse problema, se pode combinar os treinos físicos com as práticas esportivas, sugerindo que capacidades como velocidade, agilidade e treinos pliométricos poderiam ser usados nos treinos da equipe, e que o condicionamento metabólico seria mantido pelos treinos relacionados ao jogo (TURNER, 2011).

Com relação a organização de cargas semanal, algumas adaptações foram sendo criadas, e uma delas é a zona ótima de potência (CORMIE; MCGUIGAN; NEWTON, 2011). O treinamento na zona ótima de potência é caracterizado por uma carga capaz de maximizar a produção de potência, uma vez que o futebol é considerado um esporte intermitente e existem movimentos que exigem altas velocidades (RIBEIRO et al., 2019). Cormie, Mcguigan, Newton (2011) mostraram que a carga ótima de potência (COP) é uma forma efetiva para provocar aumentos na produção máxima de potência para um movimento específico. Ainda, afirmam que a carga específica fornece um estímulo único para adaptações devido a taxa de ativação neural, e que depende exclusivamente dos movimentos envolvidos.

Ao que tudo indica, essa forma de treinamento é efetiva para movimentos balísticos, como por exemplo agachamento com salto (CORMIE; MCGUIGAN; NEWTON, 2011). Essa carga poderia produzir aumentos rápidos na performance quando comparado aos modelos tradicionais de treino, sendo amplamente transferíveis para o esporte (LOTURCO et al., 2013). O questionamento por trás dessa forma de treinamento seria que os modelos tradicionais de treinamento de força forneciam poucas doses de movimentos específicos, cargas baseadas em 1RM e dispêndio excessivo de tempo para executar as avaliações de carga, o que não é comum na rotina de jogadores profissionais (LOTURCO et al., 2016).

Normalmente são usadas tecnologias para verificar a velocidade da barra nos movimentos, como os transdutores acoplados na barra ou máquina *smith*. Esse tipo de treinamento é capaz de promover melhoras nas capacidades físicas em ambas as extremidades da curva de força-velocidade (força máxima com baixa velocidade; força baixa com altas velocidades), contrariando os decréscimos na potência e velocidade que normalmente ocorrem em resposta a um calendário apertado durante as pré temporadas (LOTURCO et al., 2019). Essas reduções, por sua vez, se mostraram ser muito comuns na elite do futebol, normalmente relacionadas a fatores como fadiga acumulada, estímulos de treinamento resistido insuficientes ou cronogramas comumente administrados com treinamento de alta densidade (CROSS et al., 2019).

Similarmente ao modelo de CS, uma opção válida mostrada por Cross et al., (2019) é a periodização com base na programação semanal, no chamado microciclo, sendo um reflexo claro do calendário congestionado e da proximidade entre os jogos (ANDERSON et al., 2016). Ainda foi mostrado algumas práticas de

elaboração dos microciclos durante a temporada de diferentes ligas europeias, como por exemplo só dar um estímulo neuromuscular 72h após uma partida, planejar um *recovery* após a partida, dentre outros. Por fim, salientou que existem muitos desafios em organizar equipes na qual várias condições podem atrapalhar todo o staff na sistemática prescrição e programação de treinos dentro das recomendações evidenciadas.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após os critérios de exclusão, restaram 6 artigos para compor a discussão. Alguns estudos excluídos que tinham relação com o tema foram usados para dar mais embasamento aos resultados. Não foi possível achar nenhum estudo feito no Brasil. Portanto, todos são de equipes de fora e que pelo menos a equipe juvenil fosse de alto rendimento. Serão apresentados abaixo:

Tabela 1 - Artigos de discussão

AUTOR	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
Dios Álvarez et al. (2022)	a) acessar e comparar as cargas interna e externa durante os microciclos competitivos; b) descrever a relação entre as cargas de treino e jogo.	Vinte e um jogadores juvenis de futebol foram monitorados durante a temporada competitiva (2019/2020) usando GPS e PSE.	Os maiores valores das variáveis foram encontrados até 2 dias antes dos jogos quando comparado ao resto das sessões. Ainda, as acelerações, desacelerações, total distância percorrida e carga dos jogadores durante os treinos foram 2 a 3x maior do que as vistas nos jogos.	Os maiores valores da PSE e das outras variáveis foram maiores nos dias 3 e 2 pré-partida. As ações relacionadas ao jogo foram maiores nos treinos (verificadas através do GPS) do que na própria partida.
NOBARI et al. (2021)	Quantificar a carga de treino e jogo em atletas de elite ao longo de toda temporada	Vinte e um jogadores foram avaliados usando PSE e as métricas de carga de treino durante o calendário que continha 4 mesociclos (pré-temporada, começo da temporada, meio da temporada e final da temporada).	Final da temporada teve maiores valores de carga aguda de treino comparado aos demais meses. Análise entre semanas revelou menores valores da carga aguda de treino 1 dia antes, e até 2 dias após a partida oficial. A partida teve maior carga.	A periodização mostrou que houve variação da carga de treino ao longo de toda temporada. As maiores cargas de treino foram 3 e 2 dias antes da partida, com intensidades similares a do jogo. As menores cargas foram vistas nos dias 1 e 2 após partida, a fim de recuperar os atletas.
ARCOS, Villanueva; SANTOS, 2017	Comparar o acúmulo de carga de treino em jogadores jovens profissionais durante uma temporada inteira	Vinte e quatro jogadores jovens reservas foram avaliados; carga de treino subjetiva foi coletada ao longo de 35 semanas, através da PSE; a carga de treino foi calculada através da multiplicação da PSE com a duração do treino.	Diferenças substanciais foram encontradas entre os dias de treino, onde a carga de treino aumentava até 3 dias antes do jogo, onde se diminuía até 1 dia antes do jogo. A carga de treino sofreu poucas alterações ao longo da temporada.	A maior carga de treino foi 72h após a partida, e progressivamente reduzia 3 dias antes da partida. A carga de treino subjetiva, ao longo da temporada, exibiu pouca variação entre os microciclos.

AUTOR	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
MALONE et al. (2014)	Quantificar a carga de treino em atletas da Premier League ao longo de uma temporada inteira usando métodos de monitoramento	Trinta jogadores foram coletados pelo GPS, FC e PSE durante as sessões diárias ao longo da pré e temporada competitiva. A carga de treino foi separada de acordo com a fase, sendo que pré-temporada a análise era de toda semana. Já na temporada competitiva, a análise era do mesociclo, que compreendia 6 semanas. Além disso, dentro da temporada foram analisados 3 microciclos específicos, a fim de verificar a carga de treino no início, meio e final da temporada.	A nível microciclo, a carga de treino foi menor um dia antes da partida, quando comparado de 2 a 5 dias antes. A distância percorrida, FC e PSE não mudou muito de uma semana para outra na pré-temporada.	Esse estudo quantificou sistematicamente carga de treino em jogadores de futebol da <i>Premier League</i> . A carga de treino ao longo da pré-temporada teve limitadas variações em cada microciclo. Teve variação na fase seguinte, a temporada competitiva.
OLIVEIRA et al. (2018)	Quantificar carga de treino e carga de jogo durante três diferentes semanas de jogo durante a temporada de 2015-2016 em atletas europeus de futebol	Treze jogadores de elite usaram GPS para mensurar a distância total percorrida e monitorar as distancias em diferentes zonas de treino. Além disso, PSE e CK foram coletadas diariamente durante as sessões de treino, ao longo da temporada.	Houve diferenças significativas na intensidade de treino (zonas) entre os dias de treino antes da partida. Houve também diferença significativa na carga de treino no último dia antes do jogo, para todos os microciclos avaliados (1, 2 ou 3 jogos) e variáveis.	Foi concluído que as cargas interna e externa dos treinos foram reduzidas significativamente um dia antes da partida. As cargas de treino interna e externa variaram diariamente durante os microciclos. Os valores de CK não aumentaram quanto imaginávamos em semanas com dois ou três jogos, indicando que foi levado em consideração para ajustar as cargas de treino.

AUTOR	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
MARA et al. (2015)	Verificar a variação das demandas de treino, desempenho físico e bem-estar das atletas de acordo com a fase de treino em jogadoras de futebol	Dezessete jogadoras usaram GPS durante todo os treinos ao longo de um campeonato inteiro. Foram testados sprint de 5, 15 e 25m, e corridas intermitentes na pré-temporada, final da pré-temporada, meio da temporada e final da temporada. Além disso, questionários de bem-estar foram avaliados diariamente ao longo da temporada.	Tempo dos 5m foi menor no final da pré-temporada, caindo progressivamente até o final da temporada. Sprint de 15m melhorou após a pré-temporada, enquanto os de 25m teve seu pico máximo de desempenho no meio da temporada, caindo depois no final dela. Distância total e distância em alta velocidade foram maiores na pré-temporada, caindo no final da temporada. <i>Endurance</i> e avaliações de bem-estar não mudaram muito.	Conclui-se que as demandas físicas caíram da pré-temporada para a temporada competitiva, sugerindo que houve uma queda de potência ao longo da competição.

No estudo de Dios-Álvarez et al., (2022) foram comparadas as cargas de treino interna e externa durante os microciclos competitivos através de GPS e PSE. Além disso, foi feita uma relação entre as cargas de treino com as de jogo. Os resultados mostram que os maiores valores para PSE foram encontradas nas sessões que faltavam 3 e 2 dias antes, quando comparado as demais. Ainda, os valores das acelerações, desacelerações, total de distância percorrida e carga dos jogadores durante os treinos foram maiores do que as vistas nos jogos. Os valores da distância percorrida em alta velocidade, em sprint e correndo foram os menores vistos do que nos jogos. Estes resultados podem ser explicados devido aos treinos feitos em campo reduzido, que diminuem consideravelmente as variáveis inerentes ao sprint. Em suma, as demandas do jogo vistas em sessões de treino diminuem ao passo que a partida oficial se aproxima (até 2 dias antes), similarmente visto na organização do professor Matveev (PLISK; STONE, 2003). A sessão 1 dia antes da partida teve os menores valores das variáveis monitoradas, tendo o intuito de reduzir a fadiga acumulada.

Com relação as variáveis de sprint, no mesmo estudo foi discutido os resultados com o trabalho feito por Malone et al., (2018), na qual se questiona se há uma associação entre a exposição dos atletas em sessões destinadas ao sprint e a um menor risco de lesão dos isquiossurais. Surpreendentemente, os atletas que foram expostos a maiores distâncias em sprint e em alta intensidade foram os que tiveram menores risco de lesão dos isquiossurais. Como foi visto antes por Lahti et al., (2020), essas lesões dos posteriores tem uma parcela considerável de todas as lesões do futebol (i.e. 20 a 26%). Portanto, faz-se necessário uma exposição mínima aos jogadores a esse tipo de trabalho, uma vez que as adaptações podem prepará-los para os estímulos em alta intensidade vistos nas partidas (MALONE et al., 2018).

Nobari et al., (2021) quantificou as cargas de treino e jogo em jovens atletas de elite ao longo de toda temporada. Vinte e um jogadores foram avaliados usando PSE, sendo que as métricas de carga de treino utilizadas foram: carga aguda de treino; relação carga aguda com crônica; monotonia e strain. O estudo foi ao longo do calendário, que continha 4 mesociclos (pré-temporada, começo da temporada, meio da temporada e final da temporada). Os resultados mostram que o final da temporada teve maiores valores de carga aguda de treino comparado aos demais meses. Análise entre semanas revelou menores valores da carga aguda de treino 1 dia antes e até 2 dias após a partida oficial. Além disso, os valores da monotonia de

treino foram maiores no início da temporada, quando comparados com o final dela. Quanto maior os valores da monotonia, menor é a dinâmica das cargas dia a dia, e isso está relacionado a um maior risco de lesões. A configuração das sessões era, basicamente, voltada a recuperação, treino técnico-tático com pliometria, treinos em campos reduzidos, treino técnico com coordenação, recuperação pós o jogo com baixa intensidade e específico com aeróbio de moderada intensidade. Segundo Gamble (2006), seria necessário que no mínimo 2 dias de treino por semana sejam feitos para manter a aptidão dos atletas, mesmo que isso possa ser um problema para a maioria das equipes, e que juntar os treinos físicos com as práticas esportivas, como por exemplo velocidade, agilidade e pliométricos, seria uma alternativa para manter o condicionamento voltado para potência. O condicionamento metabólico seria mantido pelos treinos relacionados ao jogo, como campo reduzido, seguindo a ideia de Turner (2011).

Arcos, Villanueva e Santos (2017) investigaram como era o comportamento da carga interna de treino através da percepção subjetiva de esforço (PSE) durante a temporada e nas semanas de treino. Ficou claro a tendência de aumento da carga de treino até o meio da semana, seguido por um decréscimo na carga próximo a partida oficial, uma vez que essa diminuição ocorre em função da necessidade de preservar o estado físico e mental do atleta para a partida. Essa modulação do volume e intensidade também é visto na organização da PT, uma vez que a competição se aproxima, há um ajuste das cargas, prevalecendo apenas conteúdo técnico/tático (PLISK; STONE, 2003). As sessões de treino mais exigentes estavam alocadas no meio da semana, quando faltavam 4 e 3 dias para a partida, similarmente visto na revisão sistemática de Teixeira et al., (2021), que investigou a distribuição das cargas de treino e de jogo dentro do microciclo, mesociclo e fases da temporada em equipes de futebol. Além disso, foi analisada a relação entre carga interna e externa dentro da quantificação da carga.

De uma forma geral, o estudo concluiu que a carga de treino não teve muitas variações ao longo da temporada, com base no tamanho de efeito. As variações a nível microciclo dependiam da configuração da semana (1, 2 ou 3 jogos), estado de recuperação dos atletas titulares, posição dos jogadores, idade, modalidade do treino (força ou técnico/tático), e contexto de uma forma geral. Especificamente, as sessões

que faltavam 2 e 1 dia antes da partida foram os que mais tiveram redução do volume e intensidade de treino. De maneira oposta, as sessões em que se aumentou essas variáveis foram 4 e 3 dias antes. Essa distribuição está de acordo com as bases teóricas de Turner (2011) e Cross *et al.*, (2019), na qual existe a recomendação para dar um estímulo neuromuscular seja pelo menos 72h após uma partida.

Malone *et al.*, (2014) encontraram um mesmo padrão, no que se refere a organização da carga de treino antes de partidas oficiais. Entre os microciclos analisados, alguns continham 2 jogos, tendo em vista que a equipe estudada estava em 4 campeonatos. Esse estudo contou com uma análise do comportamento da carga de treino dos jogadores de elite da Premier League durante todo calendário (pré temporada, temporada competitiva e fora de temporada). Os resultados mostram que, basicamente, o dia antes do jogo foi a sessão que teve uma redução significativa na carga, apesar de que nos dias restantes (i.e., antes e depois da partida) a carga de treino foi similar. Enfatizam, ainda, que a proposta de treino para a pré-temporada é condicionar os atletas que estavam de férias, e que durante a temporada competitiva, o objetivo passa a ser o desenvolvimento técnico-tático e manutenção do condicionamento físico. Esse padrão mostra uma maior ênfase na preparação física durante a pré-temporada, e que o foco na temporada é a preparação técnica/tática. Isso foi comprovado na prática, em que os maiores valores da FC foram encontrados no início da temporada, quando comparados as demais fases. Pass, Nelson e Doncaster, (2022) mostraram uma configuração parecida na distribuição das cargas em atletas escolares (i.e., 16 a 18 anos), em que o dia antes da partida teve a menor carga da semana. A referência teórica por trás desse tipo de organização, além do professor Matveev (PLISK; STONE, 2003), foi o trabalho do professor Tudor Bompa, na qual fala que 1 dia antes da partida a sessão seja de baixa intensidade e volume, permitindo uma recuperação para a competição (PASS; NELSON; DONCASTER, 2022).

Oliveira *et al.*, (2018) buscaram investigar como era o comportamento da carga de treino em diferentes semanas do calendário competitivo (i.e., um, dois ou três jogos na semana) durante a temporada de 2015-2016 em atletas europeus de futebol. Foram treze jogadores avaliados, na qual usaram GPS para mensurar a distância total percorrida e monitorar as distancias em diferentes zonas de treino. Além disso, PSE e CK foram coletadas diariamente durante as sessões de treino, ao longo da temporada. Uma semana típica com um jogo tinha 4 sessões de treino. Esse

estudo apresentou um comportamento parecido com os artigos supracitados, na qual houve uma redução programada na carga de treino (especificamente 1 dia antes). Analisando os níveis de CK, os autores concluíram que não houve aumentos significativos na semana com 2 e 3 partidas, como era de se esperar. Isso se deve ao fato de que provavelmente as cargas estavam ajustadas com relação as partidas. Por fim, as cargas de treino (i.e., zonas de velocidade) foram menores do que as cargas de jogo, que inclusive são as mais elevadas.

Este mesmo estudo teve uma configuração parecida com o cenário encontrado no Brasil, na qual se tem uma grande quantidade de jogos na temporada (LOTURCO et al., 2021). A característica desse tipo de organização foi relatada por Cross et al., (2019), em que a periodização se baseia na programação semanal, sendo um reflexo claro do calendário congestionado e da proximidade entre os jogos. Turner (2011) ainda sugere que se pode combinar os treinos físicos com as práticas esportivas, na qual as capacidades como velocidade, agilidade e treinos pliométricos poderiam ser usados nos treinos da equipe, e que o condicionamento metabólico seria mantido pelos treinos relacionados ao jogo. Tudo isso foi visto neste estudo, uma vez que os treinos durante a temporada tinham o intuito de manter as capacidades físicas desenvolvidas na pré-temporada, e desenvolver as capacidades técnicas e táticas. Por fim, a organização da carga também esteve de acordo com o trabalho do professor Matveev e Tudor Bompa (PASS; NELSON; DONCASTER, 2022).

Por último, um estudo feito com uma equipe feminina de futebol, conduzido por Mara et al., (2015), buscou observar as mudanças nas demandas de treino, desempenho físico, e bem-estar das atletas através de questionários. Esse é um estudo observacional, na qual foram divididas três fases para o calendário (pré temporada, começo da temporada e final da temporada). Os resultados mostraram que as demandas de treino caíram ao longo das fases desde a pré-temporada até o final da temporada competitiva. Isto é similarmente visto nas estratégias de tapering, uma vez que as cargas dos jogos são consideradas como as mais altas na semana competitiva, reduzindo as cargas de treinos a 40-60% do volume total (HAUGEN et al., 2019). Tendo em vista isso, a distribuição e organizações das sessões de trabalho muitas vezes são voltadas para recuperação dos jogadores titulares e preparação dos reservas, além dos treinos táticos serem a maior parte do conteúdo. Um fato levado em consideração pelos autores foi a questão

das viagens, que podem afetar e influenciar no bem-estar e recuperação das jogadoras.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o tema proposto, o trabalho teve o intuito de investigar e analisar práticas atuais de periodização, comparando com o modelo que foi base para todas as outras, chamado de periodização tradicional. Devido à falta de informação sobre qual tipo de modelo foram usados nos artigos, não foi possível comparar os resultados com a PT.

Os resultados, em sua totalidade, apresentaram uma tendência na diminuição das cargas conforme a proximidade do jogo, além de que as sessões não tinham a mesma intensidade vista nos jogos. Isso permite uma manutenção das capacidades desenvolvidas na pré-temporada, ao passo que recupera os atletas para a próxima partida. Por mais que alguns modelos são propostos para periodizar o volume e intensidade dos atletas, os artigos não mostraram qualquer menção a um modelo específico, entretanto, seguiram as bases teóricas propostas pela periodização tradicional.

Por fim, seria interessante que as pesquisas futuras descrevam como realmente foi elaborada a periodização e não apenas como foi feita o controle de carga, levando em consideração qual modelo ou referência foram usadas para a estruturação e como foi a organização das capacidades físicas ao longo da temporada.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Liam *et al.* Quantification of training load during one-, two- and three game week schedules in professional soccer players from the English Premier League: implications for carbohydrate periodisation. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 13, p. 1250-1259, nov. 2015. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02640414.2015.1106574?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 28 maio 2022.

ARCOS, A Los; VILLANUEVA, A Mendez; SANTOS, R Martínez. In-season training periodization of professional soccer players. **Biology of Sport**, v. 34, n. 2, p. 149- 155, jan. 2017. Disponível em: <https://www.termedia.pl/In-season-training-periodization-of-professional-soccer-players,78,28892,0,1.html>. Acesso em: 25 ago. 2022.

BALDI, Marcelo *et al.* Repeated sprint ability in soccer players: associations with physiological and neuromuscular factors. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. (1-2), p. 26-32, jan. /fev. 2017. Disponível em: <https://www.minervamedica.it/en/journals/sports-med-physicalfitness/article.php?cod=R40Y2017N01A0026>. Acesso em: 20 nov. 2021.

BANGSBO, Jens; MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, n. 7, p. 665-674, ago. 2006. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640410500482529>. Acesso em: 5 jun. 2022.

BEATO, Marco; DRUST, Barry; IACONO, Antonio Dello. Implementing High-speed Running and Sprinting Training in Professional Soccer. **International Journal of Sports Medicine**, v. 42, n. 4, p. 295-299, dez. 2020. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1302-7968>. Acesso em: 7 mar. 2022.

CORMIE, Prue; MCGUIGAN, Michael R.; NEWTON, Robert U. Developing maximal neuromuscular power: Part 1--biological basis of maximal power production. **Sports Medicine**, v. 41, n. 1, p. 17-38, jan. 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.2165/11537690-000000000-00000>. Acesso em: 25 maio 2022.

COUNSILMAN, BE; COUNSILMAN, J. The residual effects of training. **Journal of Swimming Research**, v. 7, n. 1, p. 5-12, 1991. Disponível em: <https://swimmingcoach.org/pdf/pub/jsr1991a.pdf#page=5>. Acesso em: 2 jun. 2022.

CROSS, Rebecca *et al.* Scheduling of training and recovery during the in-season weekly micro-cycle: Insights from team sport practitioners. **European Journal of Sport Science**, v. 19, n. 10, p. 1287-1296, nov. 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17461391.2019.1595740?journalCode=tejs20>. Acesso em: 28 maio 2022.

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

DIOS-ÁLVAREZ, Vicente de *et al.* Accumulative weekly external and internal load relative to match load in elite male youth soccer players. **Pediatric Exercise Science**, vol. 34, n. 3, p. 119-124, dez. 2021. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/34/3/article-p119.xml>. Acesso em: 30 set. 2022.

FIFA. Disponível em: <https://www.fifa.com/about-fifa/medical/injury-prevention>. Acesso em: 5 jun. 2022.

FLECK, Steven J. Non-linear periodization for general fitness & athletes. **Journal of Human Kinetics**, vol. 29, n. Especial, p. 41-45, set. 2011. Disponível

em: <https://www.sciendo.com/article/10.2478/v10078-011-0057-2>. Acesso em: 24 nov. 2021.

FLECK, Steven J; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

GAMBLE, Paul. Periodization of Training for Team Sports Athletes. **Strength and Conditioning. Strength and Conditional Journal**, v. 28, n. 5, p. 56-66, out. 2006. Disponível em: https://journals.lww.com/nscascj/abstract/2006/10000/periodization_of_training_for_team_sports_athletes.9.aspx. Acesso em: 21 mar. 2022.

GOMES, Antonio Carlos. **Treinamento desportivo**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOMES, Antonio Carlos; DE SOUZA, Juvenilson. **Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

HAFF, G. Gregory; HAFF, Erin E. Periodização e integração do treinamento. *In*: HOFFMAN, Jay R. **Guia de condicionamento Físico**. Barueri, SP: Manole, 2015. p. 245-286, 2015.

HARTMANN, Hagen *et al.* Short-term Periodization Models: Effects on Strength and Speed-strength Performance. **Sports Medicine**, v. 45, n. 10, p. 1373-1386, out. 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-015-0355-2>. Acesso em: 13 jun. 2021.

HAUGEN, Thomas *et al.* The Training and Development of Elite Sprint Performance: an Integration of Scientific and Best Practice Literature. **Sports Medicine**, v.5, n. 44, dez. 2019. Disponível em: <https://sportsmedicineopen.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-019-0221-0#citeas>. Acesso em: 14 mar. 2022.

ISSURIN, Vladimir B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. **Sports Medicine**, v. 40, n. 3, p. 189-206, mar. 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.2165/11319770-000000000-00000>. Acesso em: 10 mar. 2022.

LAHTI, Johan *et al.* Multifactorial individualised programme for hamstring muscle injury risk reduction in professional football: protocol for a prospective cohort study. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 6, n. 1, set. 2020. Disponível em: <https://bmjopensem.bmj.com/content/6/1/e000758>. Acesso em: 24 jan. 2022.

LAURENT, C. Matthew *et al.* A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. **The Journal of Strength and Conditional Research**, v. 25, n. 3, p. 620-628, mar. 2011. Disponível em: https://journals.lww.com/nscajscr/Fulltext/2011/03000/A_Practical_Approach_to_Monitoring_Recovery_7.aspx. Acesso em: 31 maio 2022.

LOTURCO Irineu *et al.* Training at the optimum power zone produces similar performance improvements to traditional strength training. **Journal of**

Sports Sciences and Medicine, v. 12, n. 1, p. 109-115, mar. 2013. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3761767/>. Acesso em: 19 de maio de 2022.

LOTURCO, Irineu; NAKAMURA, Fábio M. Training periodisation: an obsolete methodology? **Aspetar Sports Medicine Journal**, v. 5, n. 1, p. 110-115, mai. 2016. Disponível em: <https://www.aspetar.com/journal/viewarticle.aspx?id=302#.Yq5TvnbMLrc>. Acesso em: 24 de novembro de 2022.

LOTURCO, Irineu *et al.* Traditional Periodization versus Optimum Training Load Applied to Soccer Players: Effects on Neuromuscular Abilities. **International Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 13, p. 1051-1059, dez. 2016. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0042-107249>. Acesso em: 16 maio 2022.

LOTURCO, Irineu *et al.* Practices of strength and conditioning coaches in brazilian elite soccer. **Biology of Sport**, v. 39, n. 3, p. 779–791, out. 2021. Disponível em: <https://www.termedia.pl/Practices-of-strength-and-conditioning-coaches-in-brazilian-elite-soccer,78,45028,0,1.html>. Acesso em: 13 out. 2021.

LOTURCO, Irineu *et al.* Power training in elite young soccer players: Effects of using loads above or below the optimum power zone. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 11-12, p. 1416-1422, ago. 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640414.2019.1651614?journalCode=rjsp20>. Acesso em: 25 maio 2022.

MALONE, James J *et al.* Seasonal training load quantification in elite English Premier League soccer players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 4, p. 489-497, mai. 2015. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/10/4/article-p489.xml>. Acesso em: 28 ago. 2022.

MALONE, Shane *et al.* High-speed running and sprinting as an injury risk factor in soccer: Can well-developed physical qualities reduce the risk? **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n.3, p. 257-262, mar. 2018. Disponível em: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(17\)30442-5/fulltext#relatedArticles](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(17)30442-5/fulltext#relatedArticles). Acesso em: 24 out. 2022.

MARA, Jocelyn K. *et al.* Periodization and Physical Performance in Elite Female Soccer Players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 5, p. 664-669, jul. 2015. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/10/5/article-p664.xml>. Acesso em: 28 ago. 2022.

MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter; BANGSBO, Jens. Fatigue in soccer: A brief review. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 6, p. 593-599, jun. 2005. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02640410400021286>. Acesso em: 5 jun. 2022.

MUJKA, Iñigo *et al.* An Integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in Individual and Team Sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 13 n. 5, p. 538-561, mai. 2018. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsp/13/5/article-p538.xml>. Acesso em: 18 jan. 2022.

NACLERIO, Fernando; MOODY, Jeremy; CHAPMAN, Mark L. Applied periodization: a methodological approach. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 8, n. 2, p. 350-366, set. 2013. Disponível em: <https://www.jhse.ua.es/article/view/2013-v8-n2-applied-periodization-a-methodological-approach>. Acesso em: 7 abr. 2022.

NOBARI, Hadi *et al.* Quantification of training and match load in elite youth soccer players: a full-season study. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 64, n. 4, p. 448-456, abr. 2022. Disponível em: <https://www.minervamedica.it/en/journals/sports-med-physicalfitness/article.php?cod=R40Y2022N04A0448>. Acesso em: 30 set. 2022.

OLIVEIRA, Rafael *et al.* In-season training load quantification of one-, two- and three game week schedules in a top European professional soccer team. **Physiology and Behavior**, v. 201, p. 146-156, mar. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938418305857?via%3Dihub>. Acesso em: 28 maio 2022.

PLISK, Steven S.; STONE, Michael H. Periodization Strategies. **Strength and Conditioning Journal**, v. 25, n. 6, p. 19-37, dez. 2003. Disponível em: <https://journals.lww.com/nscascj/pages/articleviewer.aspx?year=2003&issue=12000&article=00005&type=Citation>. Acesso em: 6 jun. 2022.

POWERS, Scott K; HOWLEY, Edward T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 9. ed. Barueri, SP: Manole, 2017.

RIBEIRO, João *et al.* Effects of Plyometric Versus Optimum Power Load Training on Components of Physical Fitness in Young Male Soccer Players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 15, n. 2, p. 222-230, fev. 2020. Disponível em: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsp/15/2/article-p222.xml>. Acesso em: 25 maio 2022.

SANTOS, Luiz Fernando Amaral. **Métodos e Técnicas de Pesquisa II**. Faculdade Metodista de Itapeva, 2006.

STONE *et al.* Periodization and Block Periodization in Sports: Emphasis on Strength Power Training- A Provocative and Challenging Narrative. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 35, n. 8, p. 2351-2371, ago. 2021. Disponível em: <https://journals.lww.com/nscajscr/pages/articleviewer.aspx?year=2021&issue=08000&article=00039&type=Fulltext>. Acesso em: 9 abr. 2022.

TURNER, Anthony. The science and practice of periodization: a brief review. **Strength and Conditional Journal**, v. 33, n. 1, p. 34-46, fev. 2011. Disponível em: https://journals.lww.com/nscascj/fulltext/2011/02000/the_science_and_practice_of_periodization__a_brief.6.aspx. Acesso em: 16 mar. 2022.

ZATSIORSKY, Vladimir M.; KRAEMER, William J. **Science and practice of strength training**. Human Kinetics, 2006.

A IMPORTÂNCIA DO FUTEBOL DENTRO DOS PROJETOS SOCIAIS PARA CRIANÇAS ATÉ 12 ANOS

João Emanuel De Oliveira Miranda⁴⁶

Viviani Gusmão Moretto Próspero⁴⁷

Ricardo Gonçalves⁴⁸

Edirley Guimarães de Souza⁴⁹

RESUMO

Um dos esportes mais tradicionais e praticados é o futebol, estando na rotina da maioria das crianças brasileiras, abrindo um leque de oportunidades além de se tornar uma ferramenta para a inclusão social ajudando os praticantes a vencer barreiras e dificuldades que alguns grupos de crianças apresentam. No entanto, este trabalho tem como objetivo verificar os benefícios da inclusão social através do futebol e compreender se essa prática esportiva proporciona oportunidades e melhorias nas habilidades sociais, esportivas e cognitivas. Por meio de revisões bibliográficas, foram extraídos das bases de dados Scielo, Google Acadêmico e PubMed entre os anos de 2005 e 2022. As palavras chaves utilizadas foram: Inclusão Social, História do Futebol, Futebol, Escolinha de Futebol, Futebol nos Projetos Sociais. Concluiu-se a partir do estudo que o Futebol para crianças de até 12 anos inseridos em projetos sociais promove o desenvolvimento social, interpessoal, habilidades coordenativas, combate ao stress, melhora o rendimento escolar além de habilidades cognitivas de reflexão sobre a realidade social que os permeiam.

Palavras-chave: esporte; história do futebol; inclusão social; futebol em projetos sociais; escolinha de futebol.

ABSTRACT

One of the most traditional and practiced sports around the world is football, being in the routine of most Brazilian children, opening a range of opportunities and how it can become a tool for social inclusion. To verify the benefits they can bring to practitioners, in addition to the difficulties that some groups of children experience. **OBJECTIVES:** To verify the benefits of social inclusion through football and to understand whether this sport provides better opportunities to improve social, sports, and cognitive skills. **METHODS:** Databases were extracted Through bibliographic reviews, Scielo, Google Scholar and PubMed, between the years 2005 and 2022. The keywords used were: Social Inclusion, History of Football, Football, Soccer School, Football in Projects Social. Concluded from the study that Football for kids until 12-year-olds, included in social projects promotes social and interpersonal development, coordination skills, combating stress also enhance school performance in addition to cognitive skills of reflection on the social reality that permeate them.

Keywords: sport; football history; social inclusion; football in social projects; football school.

⁴⁶ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁴⁷ Professora Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁴⁸ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁴⁹ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

1 INTRODUÇÃO

O esporte está presente com grande influência no dia a dia do cidadão brasileiro, tanto em sua prática relacionada ao lazer, saúde e competição, também relacionado ao sentimento passional que se relaciona com as modalidades que cada um mais se identifica (ALMEIDA, 2010).

É muito comum observar o vínculo que o esporte em si traz para os praticantes nas suas relações sociais, o futebol que antes era praticado somente por classes financeiramente privilegiadas hoje é enraizado como alicerce da cultura brasileira amplamente praticado por todas as classes sociais e lugares pelo Brasil, sendo o único objeto necessário é a bola (MELO, 2019). Segundo Moraes (2014), a prática esportiva tem o poder de unir os cidadãos, para que sejam capazes de trabalhar em equipe e manter o respeito ao próximo, sendo companheiros ou adversários.

O esporte se tornou um grande poder de influência na inclusão. No Brasil, esse esporte tem sido posto como grande objetivo na vida de muitas crianças que já nascem com o preconceito escancarado em sua porta, gerado ou pela sua cor de pele ou por sua classe social (MELO, 2019). Segundo Lima (2014) o futebol é um grande meio na proteção social e resgate de crianças e jovens que sonham com um futuro e uma carreira profissional.

A inclusão social deve ter como objetivo ações que devem impedir a exclusão aos benefícios da vida em sociedade, exclusão que muitas vezes é sentenciada pela classe social, educação, idade, deficiência, sexualidade, religião e preconceitos raciais (AMARAL; BURITY, 2006).

Lima (2014) também cita que as mudanças podem ser vistas no dia a dia com crianças e adolescentes que ficam mais concentradas nas aulas e mais importante, se distanciam das ruas, que hoje em dia drogas, criminalidade e álcool são de fácil acesso, e é um caminho inverso para essas crianças que desejam um futuro melhor.

Além dos objetivos sociais, o futebol desenvolve nas crianças várias habilidades. Segundo Silva e Antes (2022) o esporte pode ajudar na saúde, através do fortalecimento muscular e ainda desenvolver a coordenação motora e a parte cognitiva.

Neste contexto, este estudo questiona se o futebol inserido de forma correta, poderá transformar os relacionamentos pessoais e o desenvolvimento social, motor, mental e na qualidade de vida dessas crianças?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever e compreender os benefícios da inclusão de crianças através do Futebol tal como transformador no desenvolvimento social, no rendimento escolar e em uma vida mais saudável.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Verificar se o Futebol poderá contribuir na inclusão e desenvolvimento social de crianças até 12 anos.
- 2) Identificar se o futebol quando inserido de forma correta incentiva o rendimento escolar e melhora as relações sociais e familiares.

3 JUSTIFICATIVA

O esporte pode ser um grande aliado da política nacional na hora de divulgar uma imagem positiva do Brasil para o mundo. Desenvolver o cidadão através de práticas esportivas é um método que pode dar certo em todo o país, afinal, não é de hoje que se escuta falar em crianças e adolescentes que mudam suas vidas após participar de projetos sociais.

A prática esportiva vai muito além das disputas dentro dos estádios e ginásios. Ao aliar esporte na rotina é possível permitir que crianças e jovens se sintam participantes da sociedade, além de possibilitar que eles desenvolvam habilidades fundamentais para o desenvolvimento físico, psicológico e para o processo educacional.

O reconhecimento do esporte como canal de socialização positiva ou de inclusão social é revelado por um possível aumento no número de projetos esportivos destinados aos jovens das classes populares, financiados ou não por instituições governamentais e privadas. Este trabalho justifica-se em verificar a importância e o impacto positivo que o futebol proporciona quando é inserido corretamente na sociedade, e ajudar os profissionais da área de educação física identificar a influência do futebol na vida de jovens e crianças, possibilitando novas oportunidades de

desenvolvimento e de carreira profissional, podendo assim, afastar cada vez mais as crianças de influências negativas.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas pesquisas em estudos científicos com critérios na importância do Futebol como ferramenta na inclusão social de crianças até 12 anos, visando mostrar os benefícios da prática do esporte nesta faixa etária, que se qualifica através de pesquisas literárias, com base em estudos bibliográficos, revistas, artigos de conclusão de curso que é o levantamento ou revisão de obras publicadas sobre a teoria que irá direcionar o trabalho científico, levantamento de referências teóricas já analisadas, pesquisados no Scielo, Google Acadêmico e PubMed, do ano de 2005 até os dias atuais, com palavras chaves utilizadas em pesquisas acadêmicas, inclusão social, história do Futebol, Futebol, Escolinha de Futebol, Futebol nas comunidades. Baseado nos critérios de inclusão, serão adotados textos em português na íntegra, sendo os critérios de exclusão, língua estrangeira.

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 PROJETO SOCIAL E LEI DO INCENTIVO AO ESPORTE

No Brasil, há um aumento significativo de projetos sociais promovidos por meios públicos, privadas e organizações não governamentais (ONGs), onde grande parte é voltada para crianças e jovens em situação de vulnerabilidade ou risco social, que através da vivência no esporte, traga experiências e comportamentos que possam ser usadas em suas vidas, além de proporcionar o apoio social e de direitos igualitários que muita das vezes são tiradas e desconhecidas nessa parte da sociedade onde deveria ser papel governamental o suporte (CASTRO, 2011).

Na constituição brasileira, é obrigação do estado, a garantia de acesso ao esporte para todos os cidadãos brasileiros (BRASIL Lei n.11.438, 2006). O esporte é uma poderosa ferramenta sócio cultural, que traz benefícios tanto na saúde, cultura, entretenimento e lazer. Mas para que isso aconteça, investimentos esportivos devem ser realizados para que a lei seja cumprida.

Em 29 de dezembro de 2006, foi sancionada a Lei nº11.408 de incentivo ao

esporte, que possibilita a utilização de incentivos fiscais ao esporte por meio da arrecadação de impostos para custear projetos esportivos, onde um dos objetivos principais é de ampliar os recursos para o esporte no cenário nacional (CAMPOS, 2016).

Campos (2016) ainda cita que para as organizações terem acesso a esse recurso, deve ser enviado um projeto nas normas do ministério do esporte (objetivos, metas, justificativas, estratégias e planilhas orçamentárias). Os projetos podem ter objetivos educacionais, de participação ou rendimento.

- O modelo educacional está relacionado ao ensino e educação, onde o esporte pode ser utilizado como desenvolvimento integral;
- O modelo de participação tem como objetivo a integração em uma plenitude social, pela promoção da saúde, educação e meio ambiente para todos os praticantes;
- O modelo de rendimento usa o projeto como suporte do modelo competitivo esportivo.

Sendo assim, o projeto deve criar uma relação entre as organizações esportivas, o ministério do esporte e deve ser apoiado por apoiadores financeiros para a captação dos recursos.

5.2 ASPECTOS HISTÓRICOS NO FUTEBOL NO BRASIL

O Futebol chegou ao Brasil no final do século XIX por Charles Miller, um jovem Brasileiro, nascido em São Paulo em 24 de novembro de 1874, filho de um engenheiro escocês e de uma brasileira (GUTERMAN, 2013). Charles foi estudar na Inglaterra aos nove anos de idade, com objetivo de se formar e voltar ao Brasil para administrar alguns negócios ingleses na capital Paulista. Durante seus estudos, o jovem descobriu o futebol, e aprimorou os seus fundamentos. Quando o jovem retornou ao Brasil, levou consigo, bolas de futebol e regras para a sua prática.

Sua prática foi realizada pela primeira vez pelo São Paulo Athletic Club, e o primeiro clube criado no Brasil, foi a Associação Atlética Mackenzie College em 1898 (FRANCO, 2021). O primeiro campo oficial em solo Brasileiro foi na Chácara Dulley, no Bom Retiro, onde já se praticava o Críquete (GUTERMAN, 2013).

Conforme o esporte foi crescendo, e aumentando o interesse das pessoas em assistir ao jogo e também o interesse de jogadores, deram início a construção de campos de futebol, para que conseguissem atrair ainda mais pessoas à prática do esporte e se tornando um esporte desejado por muitos, porém neste início era

praticado somente pela elite da sociedade, pois, o preconceito se fez presente desde que chegou ao Brasil, onde a maioria dos clubes não aceitavam pessoas negras em seus times, e sim somente pessoas brancas e de classe social média/ alta, assim tendo os negros que criar seus próprios campeonatos (FERREIRA, 2020). Além das mulheres que chegaram a ter lei proibindo-as de jogar, um decreto lei de 1914 que foi revogado em 1979. Nota-se que o preconceito já é algo enraizado no Brasil, algo que já vem de geração em geração, não só desde a vinda do futebol, mas desde que se criou o Brasil.

Em 20 de agosto de 1914 é criada a Confederação Brasileira de Desportos, onde na época havia uma extrema competitividade em nível nacional futebolístico entre São Paulo e Rio de Janeiro, onde o processo de profissionalização foi em volta de questões de classe, racismo das elites e interesses financeiros por parte de líderes e dirigentes, que fizeram com que o futebol continuasse amador (FERREIRA, 2020).

Ainda segundo Ferreira (2020) em 1923 ressaltou que o Clube Regatas Vasco da Gama decidiu pela primeira vez na história do futebol colocar negros em seu time, que por ironia, se tornou campeão carioca neste ano, tendo no plantel jogadores negros, mulatos e quatro analfabetos. Devido a essa ousadia do Vasco da Gama, o clube não só conquistava o seu primeiro campeonato na primeira divisão, mas criava também a maior crise no futebol carioca pelo fato de em seu elenco conter jogadores negros e analfabetos.

Isso era uma humilhação para os times elitistas, nos quais esses times eram formados por jovens estudantes e profissionais de alto nível da elite carioca (FERREIRA, 2020). Neste momento entenderam que qualquer pessoa de qualquer raça ou classe social poderia vestir a camisa de um time Brasileiro.

O futebol se tornou oficialmente e formalmente uma profissão no dia 23 de janeiro de 1933, na prática, é impossível precisar a data, pois existem vários exemplos de jogadores amadores da época que recebiam gratificações, ou até mesmo salários mensais, como se fossem funcionários. (FERREIRA, 2020). Segundo De Moura, a fase de confirmação começa em meados de 1938, e vai até o final da década de 50, e nesta fase começa-se a usar a ciência e tecnologia a favor do futebol, materiais esportivos começam a evoluir para melhor, são estudadas novas técnicas e locais mais adequados para a prática. De Moura ainda reforça que o futebol evoluiu muito em todos os sentidos, graças a ciência e a tecnologia, além de que os campos melhoraram, assim como as táticas, a preparação e condição física dos jogadores.

Valentin e Coelho (2005) cita que, entre a década de 60 e 70 havia uma

preocupação com os atletas devido ao estilo de vida adotados e maus hábitos, gerando uma insuficiência no preparo físico, onde foi apontado pela mídia na época como culminante na derrota do Brasil na Copa de 1966. Após esse ocorrido houve uma valorização nas categorias de base, pois era o ambiente onde podia ocorrer uma reeducação com a geração que viria pela frente, seja com a possibilidade de sanar os vícios dos atletas, mas também de que adquiram um aprimoramento físico elevado desde a adolescência.

Portanto, com essa valorização, surgia uma nova prática pedagógica, institucionalizadas nas escolinhas de futebol, que a partir daí, com o apoio do estado, as escolinhas foram se tornando exigência, para que o atleta tivesse todo um processo dentro da escolinha, antes que fosse aceito em uma equipe federada (VALENTIN, COELHO, 2005).

Segundo Silva (2013) hoje em dia no Brasil, o futebol movimenta muito dinheiro e é uma modalidade esportiva com muitos amantes, o que faz o Brasil ser reconhecido como "o país do futebol" , relata ainda que não existe uma estimativa de quantos adolescentes praticam futebol no país, porém, acredita-se que milhares de jovens jogam esta modalidade esportiva no tempo livre e além disso, este esporte desperta interesse de ascensão social nos milhares de adolescentes que praticam esta modalidade nas comunidades carentes, colégios e clubes do país.

6 A IMPORTÂNCIA SOCIOCULTURAL DO FUTEBOL NA EDUCAÇÃO E CIDADANIA

Segundo Alvin (2009) a cidadania está relacionada a reivindicações e a validação dos direitos das pessoas, portanto a partir do momento que o ser Humano conhece os seus direitos, deve reivindicá-lo, só existe cidadania, se houver reivindicação para fazer valer os direitos.

Além disso, por se tratar de um direito social, é um meio que pode garantir esse recurso às crianças. Pois além do mundo do Futebol, a educação é uma exigência necessária para que a vida siga de maneira que garanta um futuro além das quatro linhas. Ainda segundo o autor, apesar de a principal importância para o jogador seja sua formação profissional na área, não se pode esquecer que a educação também tem grande valor social para seu desenvolvimento como cidadão (SANTOS, 2016).

Segundo Santos (2016), dentro dos clubes de futebol, no Brasil, a maioria deles carrega consigo um "abandono" educacional, social e psicológico sobre esses

meninos e meninas que depositam toda sua expectativa e esperança no esporte, ou seja, tais responsáveis pelos clubes não enxergam a necessidade e a importância de alinhar a educação junto ao esporte, para que esses jovens tenham outras possibilidades de carreiras caso o duro caminho da profissionalização no futebol se torne frustrante.

Segundo Balzano (2019) O magnetismo do Futebol, atravessa barreiras sociais, intelectuais e nacionais, ele é cultuado e admirado em todos os cantos do mundo, ele ainda relata que no Brasil, ganhou seus primeiros espectadores em 1910, com a difusão do Rádio, em 1950 com a televisão preto e branco e na década de 70 teve sua polarização com a TV em cores, e então a partir desses acontecimentos, foi se difundindo e sendo cada vez mais praticado.

Para Rinke (2007) o futebol vai além de habilidades corporais ou algum treinamento, ele é um grande fato econômico, acometendo várias classes e estilos de vida diferentes, desde o início tem grande relevância na política, e é um dos mecanismos de mobilização social mais eficazes da atualidade.

Ainda segundo Balzano (2019) o futebol deve ser visualizado além do entretenimento, para que se possa entender a sua importância política e social, e que acaba trazendo à tona várias questões sociais, para o autor, é um momento de vida em sociedade, que permite se vincular a vários problemas sociais, indo muito além de um simples jogo, o jogador se comporta na vida, como em um jogo, com a possibilidade de ganhar ou perder, tendo assim que lidar com as diversas situações, respeitando regras, respeitando os adversários, respeitando juízes. O autor ainda frisa que o futebol é uma maneira de expressar as várias emoções que existem, tais como, felicidade, ódio, prazer, dor, entre outros.

Segundo Daolio (2006) esse esporte possibilita uma rápida ascensão social de classes menos privilegiadas economicamente, pois, um adolescente se tiver um excelente desempenho esportivo, pode se tornar um milionário, e em virtude disso, muitos meninos de família pobre, buscam melhorar sua vida, e a vida de sua família através do futebol, fato este que cada vez mais aproxima a classe mais pobre a este esporte, deixando-o cada vez mais longe de ser um esporte elitista.

6.1 A INCLUSÃO SOCIAL ATRAVÉS DO ESPORTE

Segundo Viana, (2021) o esporte é um instrumento relevante na inclusão social, pois ele aparece como atividade dominante na rua, supostamente jovens e crianças

gostam de praticar esportes, dessa forma, fica fácil incluí-los em alguma prática esportiva.

Para Vilela (2020) a relação entre esporte e inclusão social, tem um fator positivo, considerando que é um forte recurso, para contribuir na salvação das dificuldades sociais que estão presentes na sociedade.

Ainda de acordo com Viana (2021) a cultura do esporte agrega valores humanos na formação do indivíduo, gerando autonomia e protagonismo a quem o pratica e ainda relata que a prática está vinculada a formação do bem estar psicológico.

Cortez Neto, Dantas e Maia (2015) relatam que o esporte é uma prática institucionalizada, e que além de arte, também é capaz de mudar vidas profissionalmente, portanto deve ser visto também como um difusor de oportunidades de inclusão social.

Segundo Castilho (2010) é possível trabalhar com o futebol de forma lúdica, voltado para a socialização e conhecimento da cultura, pois “o futebol pode ir além da formação de atletas, no contexto escolar, ele pode ajudar na formação de homens e mulheres na construção do seu caráter”.

Segundo Silva (2019) a experiência que as crianças e adolescentes têm, uns com os outros na prática do Futebol, e também o contato com treinadores, professores, dá-lhes uma bagagem social e cultural muito maior, do que para quem não pratica, bagagens essa de conviver com várias pessoas diferentes, ensinando a se portar em lugares distintos, a ter mais maturidade, liderança, sendo mais seguros para lidar com as diversas situações ou dificuldades que possam enfrentar. O autor ainda relata que o esporte na escola, pode ser um meio poderoso e importante para a formação dos jovens, e que a prática esportiva como educação social é indispensável para o desenvolvimento pessoal e nos processos de emancipação das classes que são menos favorecidas.

6.2 PRÁTICA DO FUTEBOL E LAZER NAS COMUNIDADES

Para entender o lazer como fenômeno histórico, requer ser pensado e estudado a partir de um dado contexto social.

Segundo Araújo (2010) o lazer como direito social, passou a ser adotado no Brasil, a partir do século XX, pela Constituição Brasileira de 1988. Ainda segundo o autor, o lazer deve ser visto de maneira ampla, visando as possibilidades e relevância

social e cultural que exerce na vida dos indivíduos, podendo assim atuar no sentido de superação de conflitos, aproximação com a natureza, aprimorar relações interpessoais, além de proporcionar lazer e descanso.

No Brasil há estudos onde mostram dados relevantes referente a prática do futebol como lazer. Estudo realizado por Burgos (2009) no município de Santa Cruz do Sul - RS mostram dados referentes à prática e onde são mais praticados:

Tabela 1 - Esporte praticado - Sexo Masculino.

Esporte	Região	Centro		Periferia		Rural		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Voleibol		40	11,8	18	3,1	4	1,2	62	5,0
Futebol		90	26,6	324	56,4	240	72,9	654	52,4
Natação		12	3,6	1	0,2	1	0,3	14	1,1
Basquete		62	18,3	38	6,6	5	1,5	105	8,5
Ciclismo		9	2,7	25	4,4	21	6,4	55	4,4
Luta		15	4,4	14	2,4	1	0,3	30	2,4
Atletismo		17	5,0	5	0,9	9	2,7	31	2,5
Tênis		12	3,6	-	-	-	-	12	1,0
Não pratica		57	16,9	110	19,2	28	8,5	195	15,7
Outros		24	7,1	39	6,8	20	6,2	83	7,0
Total		338	100	574	100	329	100	1241	100

Fonte: Adaptado pelo autor Burgos (2009)

Tabela 2 - Esporte praticado - Sexo Feminino.

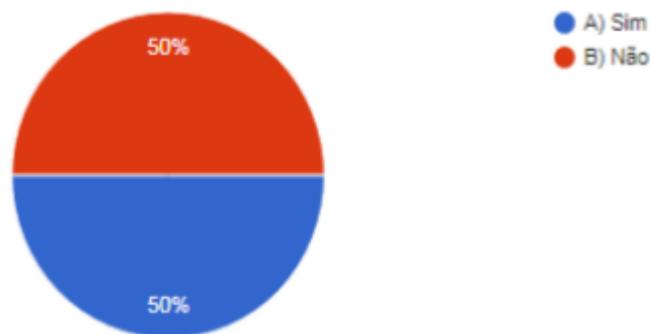
Esporte	Região	Centro		Periferia		Rural		Total	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Voleibol		60	17,0	189	32,0	56	18,2	349	28,0
Futebol		7	2,0	36	6,1	101	33,4	144	11,6
Natação		17	4,8	3	0,5	1	0,3	21	1,7
Dança		37	10,5	30	5,1	9	3,0	76	6,1
Basquete		38	10,8	32	5,4	1	0,3	71	5,7
Handebol		8	2,3	4	0,7	-	-	12	1,0
Caminhada		17	4,8	28	4,7	12	4,0	57	4,6
Atletismo		7	2,0	1	0,2	2	0,7	10	0,8
Patins		12	3,4	3	0,5	1	0,3	16	1,3
Musculação		16	4,5	-	-	-	-	16	1,3
Ginástica olímpica		12	3,4	6	1,0	10	3,3	28	2,2
Tênis		11	3,1	-	-	-	-	11	0,9
Não pratica		89	25,3	205	34,7	55	18,2	349	28,0
Outros		21	6,1	54	9,1	54	18,3	85	6,8
Total		352	100	591	100	302	100	1245	100

Fonte: Burgos (2009)

Os resultados evidenciam que há uma dominância da prática do futebol no gênero masculino, sendo no total de 52,4% somando todas as regiões, e observa-se uma grande diferença de prática nas regiões rural (72,9%) e periferia (56,4%) em relação a região central (26,6%).

Em relação ao gênero feminino, nota-se que o esporte predominante é o voleibol com 28,0% somando todas as regiões, porém na região rural, o futebol ainda domina as práticas esportivas com 33,4% contra 18,2% do Voleibol. Segundo Rodrigues (2020) o esporte e lazer são fatores de desenvolvimento humano, que contribuem na formação integral e melhora na qualidade de vida, sendo também uma maneira de inclusão social. Ainda segundo ele, o futebol proporciona um mix de sentimentos e sensações, como alegria, risos e tristezas, e as crianças que estão sempre praticando o futebol, não só estão praticando um esporte, mas também estão socializando e vivendo momentos de lazer. Um estudo realizado por Rodrigues (2020) em Fortaleza- CE, na comunidade de Beira Rio, no projeto Areninha, mostra uma mudança significativa no comportamento das crianças, segundo os pais.

Gráfico 05 - Possíveis mudanças no comportamento dos filhos após iniciação no projeto



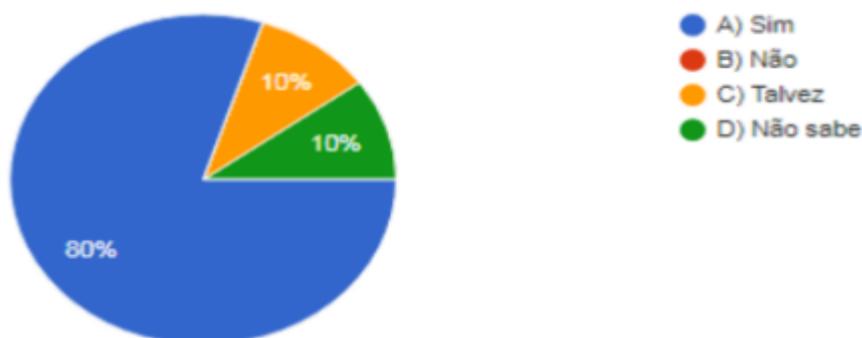
Fonte: Rodrigues (2020)

O gráfico demonstra, o quanto o projeto influencia de forma positiva o comportamento dentro do convívio social, 50% dos pais, afirmam que os filhos passaram a ser mais educados, e comunicativos, os outros 50% referem que não observaram mudanças.

Rodrigues (2020) reforça que, a partir do estudo, entende-se que a vivência do esporte traz sim benefícios para quem o pratica com assiduidade, e mostra que a intenção do futebol não é somente para quem deseja ser atleta, mas sim para todos

aqueles que buscam uma vida mais íntegra e saudável, fazendo com que as mudanças aconteçam naturalmente.

Gráfico 02 - Perspectiva do futuro dos filhos a partir do projeto Areninha.



Fonte: Rodrigues (2020)

O gráfico mostra que 80% dos responsáveis entrevistados acreditam que a participação dos filhos no projeto pode contribuir e oferecer oportunidades para um futuro melhor às crianças. 10% acreditam que talvez e outros 10% não souberam responder.

As famílias buscam em três formas diferentes a relação com os programas sociais. A primeira é a busca pela ocupação e socialização das crianças em seus tempos livres que não estão na escola. A segunda é a expectativa na mudança de comportamento e as oportunidades para um futuro melhor das crianças. Terceira é onde a família usa os projetos para obter benefícios imediatos de assistência a outros membros da família através da criança (RODRIGUES, 2020).

7 A IMPORTÂNCIA E BENEFÍCIOS DO FUTEBOL DENTRO DOS PROJETOS SOCIAIS PARA CRIANÇAS ATÉ 12 ANOS

Pesquisas atuais, têm reconhecido os benefícios que a prática regular de esporte proporciona, tanto para a formação moral, quanto para a personalidade, lembrando que para as classes menos favorecidas, o esporte sempre foi visto como uma maneira de melhoria de vida, e de enfrentar as barreiras da ascensão social, seguindo neste contexto, crianças que praticam o esporte, mostram mais vantagens em relação a situações diversas, como na aprendizagem e na precisão dos seus movimentos (SANTOS, 2013).

Ainda segundo Santos (2013) vários desses estudos tem mostrado grande relação entre aprendizagem escolar e desenvolvimento motor, o envolvimento das crianças em atividades físicas é um tema bastante estudado, porém, em específico sobre as atividades físicas exercidas dentro dos projetos sociais encontra-se uma escassez de estudos, mas, dentre os poucos estudos realizados, confirma-se a eficácia da prática esportiva.

Sagaz (2012) cita que estudos sugerem que a participação em programas de exercício físico e prática de atividade física, possa além de benefícios fisiológicos, gerar efeitos psicológicos positivos, tais como melhora do humor, redução do estresse, aumento da autoestima e esquemas cognitivos que favorecem o raciocínio. O autor ainda cita os principais benefícios fisiológicos da atividade física, tais como:

- Controle de níveis de glicose; - Melhor qualidade de vida; - Maior capacidade aeróbia;
- Menor perda de força e resistência;
- Melhoria de níveis de flexibilidade;
- Manutenção ou menor perda dos níveis de equilíbrio, coordenação e velocidade de movimento.

Segundo Machado et al. (2007) ao avaliar um projeto de impacto de educação pelo esporte no desenvolvimento escolar, stress infantil e qualidade de vida de crianças de 6 a 12 anos, constata uma melhora no rendimento escolar e diminuição do stress após início no projeto.

Cunha (2007) cita que projetos sociais se destacam no desenvolvimento das crianças, pois, toda experiência adquirida nesta fase, servirá de base para outras etapas da sua vida. Ele ainda relata que algumas fases são de extrema importância quando bem inseridos na vida de uma criança, a fase lúdica (7 anos) com experiências sensoriais, fonte de interesse em novas atividades e a curiosidade. Fase esta que o educador poderá aproveitar para despertar novos interesses nas crianças. Nesta fase a criança ainda não apresenta senso crítico, portanto as atividades proporcionadas lhe darão uma direção para aprender o senso crítico. Com as experiências adquiridas na fase anterior, se dá início a fase de especialização, onde os interesses já se diferenciam, durante a fase escolar é visível o modo como se modifica as preferências infantis (CUNHA, 2007).

Portanto, a prática possibilita o trabalho de todos os músculos, melhora da coordenação motora, relação interpessoal, parte cognitiva e perda de calorias, evitando e reduzindo os casos de obesidade infantil. Além do mais, as contribuições

da modalidade para o desenvolvimento da criança, pode ser usado tanto no esporte como na vida, tanto dentro da escola quanto fora dela (SILVA; ANTES; REIS, 2022).

8 AS BARREIRAS QUE ATRAPALHAM O PROCESSO DE INCLUSÃO

Para abordar esse tema, deve ser entendido sobre a “exclusão social”, pois é um tema que traz à tona políticas públicas do governo federal, estadual e municipal no que são responsabilidade das mesmas e condizem com a realidade do país, onde famílias, crianças e educadores são os principais personagens na mudança e necessitam de um funcionamento orgânico de tais políticas públicas. Além disso, aponta-se que excluídos são todos aqueles que não possuem participação tanto em mercados culturais e de bens materiais, ou seja, estar "excluído" da possibilidade da participação, tanto na vida social como um todo, como também na prática cultural e outros aspectos (WILPERT, 2005). Wilpert (2005) acredita que exclusão acontece em vários grupos sociais como, gênero, religião, etnia, situação sócio-cultural, aparência física, opção sexual, entre outros.

Segundo Souza (2012) se por um lado existe a percepção de que projetos sociais são como porto-seguros, motivando assim a participação das crianças e adolescentes, por outro lado existe uma barreira de deslocamento dos mesmos até o local onde o projeto acontece, ou muitas vezes por acontecer em locais perigosos, onde o tráfico comanda, o que acaba amedrontando essas crianças e jovens a saírem de suas casas, para participar desses projetos.

Souza (2012) ainda cita que a falta de verba para contratação de profissionais também é uma grande barreira para implementar projetos sociais de qualidade, o que em grande maioria acaba sendo realizado por voluntários e estagiários, porém nem todo lugar existe a cultura do voluntariado, e muitas das vezes também, esses voluntários, por não possuírem um compromisso oficial de trabalho, e não recebem nada pelo que estão fazendo, acabam abandonando esses projetos não dando continuidade às atividades. Ele ainda relata que a alta rotatividade de profissionais e a carência dos mesmos, não permite uma criação de vínculo e laços com os participantes do projeto, o que influencia diretamente na qualidade do trabalho desenvolvido, além da falta de espaços e instrumentos de trabalho.

Em outros casos, pais e responsáveis são omissos quanto à participação e a frequência dos filhos nas atividades, além de que poucos responsáveis frequentam as

reuniões e eventos que envolvem a família, ou pelo fato de trabalharem fora, ou mãe solo que tem filho pequeno, impedindo de se deslocar. Além de pais que são usuários de drogas e não se comprometem com as atividades dos filhos, pouco se importando com o desenvolvimento e interferindo negativamente na vida das crianças (SOUZA, 2012).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo se encontra a conclusão de que o Futebol como ferramenta de inclusão nos projetos sociais pode transformar positivamente a vida das pessoas da comunidade, especialmente das crianças na faixa etária do estudo, onde a busca pelo desenvolvimento das mesmas apoiado ao esporte seja o foco, proporcionando experiências sociais e interativas nunca antes exploradas, além de ter grande relação entre aprendizagem escolar e diminuição do stress. A prática possibilita também o desenvolvimento de todos os músculos, melhora da coordenação motora, relação interpessoal, parte cognitiva e perda de calorias, reduzindo os casos de obesidade infantil.

Além do mais, a contribuição da modalidade para o desenvolvimento da criança pode ser ampliada e direcionada para oportunidades para seu futuro, adquirindo vivências e experiências que podem ser usadas tanto no esporte como na vida, tanto dentro da escola quanto fora dela, abrindo um leque de oportunidades e de um futuro melhor.

Para isso, o papel do profissional de Educação Física é fundamental no processo, no qual o professor serve de exemplo as crianças, tanto no auxílio, orientação e desenvolvimento, onde o conhecimento pedagógico é de extrema importância, proporcionando aulas interativas e diversificadas, vastas experiências e permitindo maior socialização entre os alunos, além do trabalho constante para a quebra de barreiras que impedem que a prática do futebol chegue pedagogicamente com qualidade para todos, mantendo uma comunicação entre esporte e educação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marco Antonio Bettine; ROSE JUNIOR, Dante. Fenômeno esporte: relações com a qualidade de vida. **Qualidade De Vida**, p. 11, 2010.

ALVIN, Bianca. Mídia Esportiva e futebol na construção da cidadania brasileira. *In*: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO SUDESTE, 14.,

2009. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2009.

AMARAL, A; BURITY, J. **Inclusão Social, identidade e diferença**: perspectivas pós-estruturalista de análise social. São Paulo: Annablume, 2006.

ARAÚJO, Silvana Martins de; ELIAS, Francisca das Chagas Oliveira. **Esporte e lazer no município da raposa-ma: um direito a conquistar**. 2010.

AZEVEDO, Marco Antônio Oliveira; GOMES FILHO, Arnóbio. Competitividade e inclusão social por meio do esporte. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 3, p. 589- 603, 2011.

BALZANO, O, N; RODRIGUES, A, L, P; SILVA, G, F; MUNSBERG, J, A, S. **O futebol como ferramenta social e escolar**. Universidade La Salle, Canoas, Rio Grande do Sul, 2019.

BURGOS, Miria Suzana et al. Estilo de vida: lazer e atividades lúdico-desportivas de escolares de Santa Cruz do Sul. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 23, n. 1, p. 77-86, 2009.

CALDAS, W. **O pontapé inicial**: memória do futebol brasileiro. São Paulo: Editora Ibrasa, 1989.

CASTILHO, M.M. **Futebol na escola**: sua cultura, espaço e elementos na Educação Física escolar. São Paulo, 2010.

CASTRO, Suélen Barbosa Eiras; SOUZA, Doralice Lange. Significados de um projeto social esportivo: um estudo a partir das perspectivas de profissionais, pais, crianças e adolescentes. **Movimento**, v. 17, n. 4, p. 145-163, 2011.

CORTÊS NETO, Ewerton Dantas; DANTAS, Maihana Maira Cruz; MAIA, Eulália Maria Chaves. **Benefícios dos projetos sociais esportivos em crianças e adolescentes** 2015.

CUNHA, Beatriz Zacchi da et al. **A inclusão da criança em projetos sociais de educação pelo esporte**. 2007.

DAOLIO, J. **Cultura**: educação física e futebol. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2006.

CAMPOS, João Gurgel; NASSIF, Vânia Maria Jorge. **A lei de incentivo ao esporte como ação estratégica em uma associação desportiva**. 2016.

FERREIRA, Jacilene Cruz. **A discriminação racial no futebol brasileiro**. 2020.

FRANCO, Giullya. **História do Futebol**. Brasil Escola, 2021.

GOMES, Mônica Araújo; PEREIRA, Maria Lúcia Duarte. Família em situação de vulnerabilidade social: uma questão de políticas públicas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 2, p. 357-363, 2005.

GUTERMAN, Marcos. **O futebol explica o Brasil**: uma história da maior expressão popular do país. Editora Contexto, 2013.

LIMA, C. Inclusão: uma utopia do possível. **Revista Nova Escola**. n. 123, p.14-7, 2014.

MACHADO, P. X., Cassepp-Borges, V., Dell'Aglio, D. D., & Koller, S. H. O impacto de um projeto de educação pelo esporte no desenvolvimento infantil. **Psicologia Escolar e Educacional**, 11, 51-62, 2007.

MELO, Franklin Ferreira et al. **Craques das vida**: o futebol como transformação social, 2019.

MORAIS, A. H. S. **Futebol e sociedade o papel das escolinhas de futebol no processo de inclusão social na cidade de Baturité**. Redenção: Unilab, 2014.

MOURA, Vicente Higinio. A evolução do futebol através da ciência e da tecnologia.

PINHO, Carolina Dertzbocher Feil et al. Efeitos de um programa de futebol reduzido sobre os parâmetros de saúde de crianças obesas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 29, 2022.

RINKE, S. **La última pasión verdadera/ história del fútbol en América Latina en el contexto global**. Madrid: Iberoamericana Editorial Vervuert, 2007.

RODRIGUES, Alef Ferreira. **A prática do futebol como inclusão social na comunidade Beira Rio do município de Fortaleza/CE**, 2020.

SAGAZ, Gabriel Gonçalves. **Estilo de vida de crianças e adolescentes que praticam futebol em campo sintético**. Educação Física Bacharelado-Pedra Branca, 2012.

SANTOS, A. M.; NETO, Francisco Rosa; PIMENTA, Ricardo de Almeida. Avaliação das habilidades motoras de crianças participantes de projetos sociais/esportivos. **Motricidade**, v. 9, n. 2, p. 51-61, 2013.

SANTOS, Elias José Rodrigues Martins; BONACHELA, Marcelo. Inclusão social através do futebol. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 13, n. 30, p. 281, 2016.

SILVA, Rogério da Luz; ANTES, Ademir. **A importância das escolinhas de futebol no desenvolvimento das crianças**. 2022.

SILVA, Gilberto Ferreira da et al. **O futebol como ferramenta de inclusão social e escolar**. 2019.

SILVA, Diego Augusto Santos; SILVA, Roberto Jerônimo dos Santos; PETROSKI, Edio Luiz. Prática de futebol e fatores sociodemográficos associados em adolescentes. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 35, p. 81-93, 2013.

SOUZA, Doralice Lange de; CASTRO, Suélen Barboza Eiras de; MEZZADRI, Fernando Marinho. Facilitadores e barreiras para a implementação e participação em projetos sociais que envolvem atividades esportivas: os casos dos projetos Vila na Escola e Esporte Ativo. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 26, p. 419-430, 2012.

VALENTIN, Renato Beschizza; COELHO, Marília. Sobre as escolinhas de futebol: processo civilizador e práticas pedagógicas. Motriz. **Journal of Physical Education. UNESP**, p. 185-197, 2005.

VIANA, Abmael Francio et al. Inclusão Social através do Esporte. **Revista Saúde e Educação**, v. 6, n. 2, p. 1-12, 2021.

VILELA, Matheus Machado. **Políticas públicas, o esporte como importante Ferramenta de inclusão social: uma análise do incentivo de programas federais**. 2020. 29 f. TCC (Graduação)-Curso de Direito, Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

XAVIER DOS SANTOS, Francisco. **O valor da educação na Formação do Jovem Atleta para o Futebol Profissional Em Recife**. 2010.

WILPERT, Raul Antônio. **O futebol como agente de inclusão e interação social: um estudo de caso sobre as escolinhas de futebol de Florianópolis-SC**. 2005.

ESTILO DE VIDA ATIVO PARA A POPULAÇÃO QUE TRABALHA NA POSIÇÃO SENTADA: COMBATE A LOMBALGIA

Lucas Esperidião Balan⁵⁰
Ricardo Gonçalves⁵¹
Silvana Cardoso de Souza⁵²
Odair Rodrigues Sales⁵³

RESUMO

Atualmente, é sabido que muitas pessoas passam grande parte do dia na posição sentada, seja pelo fato de terem uma atividade laboral que exige tal posicionamento ou, simplesmente, pela indisposição e o cansaço de um dia a dia estressante. Muitas dessas pessoas sofrem com a lombalgia, isto é, a dor crônica na região lombar da coluna vertebral, sendo que, segundo a OMS (2021), aproximadamente 80% da população mundial sofreu, sofre ou sofrerá tal incômodo em algum momento da vida. Desta forma, torna-se essencial a adoção de um estilo de vida mais ativo, já que o exercício físico bem orientado pode promover uma série de adaptações estruturais e funcionais que possibilitam a melhora desse quadro crônico de dor, culminando em uma melhor qualidade de vida para tal população. A presente pesquisa teve o condão de investigar o motivo pelo qual o sedentarismo pode ou não ter relação com o desenvolvimento da lombalgia, focando na população que trabalha na posição sentada, e como tal condição pode ser influenciada pelo estilo de vida ativo. Ainda, foram percorridas informações aprofundadas sobre a postura sentada, patologias inerentes a região lombar da coluna vertebral e a prática de exercício físico. O objetivo do presente estudo foi o de esclarecer os possíveis benefícios que o exercício físico, aliado a um cotidiano ativo, pode proporcionar para a resolução da problemática: sedentarismo, atividade laboral em posição sentada, lombalgia. Foi realizada uma revisão bibliográfica, excelente meio de definir, embasar e discutir as problemáticas, sendo um estudo qualitativo, através de pesquisas em artigos e livros que versem sobre a temática. A estratégia de busca de tais materiais se iniciou há, aproximadamente, 2 anos, já que a problemática apresentada é um excelente campo de atuação para os profissionais do movimento, além de ser um tema bastante interessante para o desenvolvimento da carreira acadêmica. Foi observado que a prática regular de exercício físico, somada a um estilo de vida ativo, tem grande influência na prevenção e/ou reabilitação da lombalgia em pessoas que passam grande parte do dia na posição sentada. No que pese alguns artigos do início dos anos 2000 não correlacionam a dor lombar com a prática ou não de qualquer tipo de atividade física e/ou exercício físico, estudos mais recentes mostram relação com o fato de que a inatividade física pode propiciar o desenvolvimento de uma série de doenças, dentre elas a lombalgia.

Palavras-chave: trabalho em posição sentada; lombalgia; exercício físico; sedentarismo.

⁵⁰ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁵¹ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁵² Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁵³ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

ABSTRACT

Currently, many people spend a long time of the day in the sitting position, either because they have a work that requires this position or, simply, because of the indisposition and fatigue of a stressful day. Many of these people suffer the low back pain, according to the WHO (2021), approximately 80% of the world population has suffered, suffers or will suffer such discomfort at some point in life. It is essential to adopt a more active lifestyle, since physical exercise can promote a series of structural and functional adaptations that allow the improvement of this chronic pain condition, culminating in a better quality of life. The present research aimed to investigate why a sedentary lifestyle may or may not be related to the development of low back pain, focusing on the population that works in the sitting position, and how such condition can be influenced by an active lifestyle. Also, in-depth information about the sitting posture, pathologies inherent to the lumbar region of the spine and the practice of physical exercise will be discussed. The aim of the present study was to clarify the possible benefits that physical exercise, combined with an active daily life, can provide for the resolution of the problem: sedentary lifestyle, work activity in a sitting position, low back pain. A bibliographic review was carried out, an excellent way to define, base and discuss the problems, being a qualitative study, through research in articles and books that deal with the theme. The search strategy for such materials began approximately 2 years ago, since the presented problem is an excellent field of action for professionals in the movement, in addition to being a very interesting topic for the development of the academic career. It was observed that the regular practice of physical exercise, added to an active lifestyle, has great influence in the prevention and/or rehabilitation of low back pain in people who spend most of the day in a sitting position. Despite the fact that some articles from the early 2000s do not correlate low back pain with the practice or not of any type of physical activity and/or physical exercise, more recent studies show a relationship with the fact that physical inactivity can lead to the development of a number of diseases, including low back pain.

Keywords: work in a sitting position; low back pain; physical exercise; sedentary lifestyle.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, no primeiro terço do século XXI, com o advento e o estabelecimento da tecnologia no mundo, é fato que grande parte da sociedade global trabalha na posição sentada, haja vista a facilidade que a tecnologia proporciona para as pessoas das mais diversas profissões (MENDES; CUNHA, 2013).

Assim sendo, este avanço tecnológico colabora de forma significativa para o aumento do sedentarismo e do comportamento sedentário mundo a fora (CHEN et al, 2009), sendo estes dois fatores cruciais para o desenvolvimento de doenças crônicas na população, estando a lombalgia entre elas (GRASDALSMOEN et al., 2020).

Ocorre que, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), 80% da

população mundial sofreu, sofre ou sofrerá dor na região lombar da coluna (LEMOS, 2021), sendo este um dos principais fatores de incapacitação laboral para as pessoas (CLARK; HORTON, 2018).

A inatividade física afeta, de forma negativa, a saúde articular da região lombar, já que a inércia ao movimento, pensando a longo prazo, pode promover alterações estruturais em todo o complexo vertebral, pois submete os discos a um estresse excessivo, contínuo e inadequado (ELOI et al., 2022).

Ainda, faz-se necessário ressaltar que não é necessário que o indivíduo possua uma patologia na região lombar da coluna vertebral para apresentar dores e incômodos na localidade, assim como é possível que um indivíduo possua alguma patologia na região lombar da coluna vertebral e não sinta dor (ALBUQUERQUE, 2020).

O sedentarismo e/ou o comportamento sedentário, aliado ao passar grande parte do dia na posição sentada, em uma ergonomia imprópria, são alguns dos principais fatores de desenvolvimento de lombalgia nos indivíduos, sendo a prática regular de exercício físico o melhor tratamento não farmacológico para dores e incômodos na coluna lombar (GORDON et al., 2016).

O exercício físico, quando praticado continuamente, é considerado um item essencial para a prevenção e o controle da lombalgia, além de promover grande mobilidade e funcionalidade para o corpo do ser humano, motivo pelo qual pode ser consagrado como essencial na vida do ser humano (ELOI et al., 2022).

Outra questão fundamental é a orientação adequada da própria prática de exercícios, já que, movimentos inadequados, a longo prazo, podem acentuar o risco de lesões e incômodos na região lombar da coluna vertebral. Esse é um dos tantos outros motivos da necessidade de orientação do profissional de educação física para com indivíduos leigos (ALBUQUERQUE, 2020).

Ainda, interessante ressaltar que o profissional de educação física pode, e deve, prescrever o exercício físico de forma individualizada, já que, a depender da forma que o indivíduo possui determinada dor, um tipo de exercício poderá ser mais eficaz do que outro (ADAMS, 2004).

Nesse estudo, todo o conteúdo acima explanado será abordado de forma aprofundada, a fim de relacionar de forma direta a ideia de passar grande parte do dia na posição sentada, o desenvolvimento de lombalgia e a melhora desse quadro através da prática de exercício físico.

2 JUSTIFICATIVA

O presente trabalho é de grande valia para a sociedade como um todo, haja vista que, como já dito acima, a tecnologia domina cada vez mais o ser humano, tornando-o refém das máquinas e deixando as atividades laborais cada vez mais automatizadas e “simples”.

Além disso, é possível vislumbrar que, atualmente, o mundo está vivendo a “pandemia da inatividade física”, já que, tendo em vista o explicitado acima, tudo contribui para o ser humano passar cada vez mais tempo em um comportamento sedentário, o que aumenta a incidência de desenvolvimento de uma série de doenças, dentre elas a lombalgia.

Interessante mencionar que, segundo os relatórios mais recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS), atualmente, aproximadamente, metade da população brasileira é sedentária, enquanto que, cerca de, 30% da população mundial se encontra da mesma forma.

É fato que a população global está necessitada de profissionais do movimento competentes, que atuem de forma prudente e segura na prevenção e/ou reabilitação das pessoas que sofrem com a lombalgia.

Ainda, essa revisão possui importância significativa para a população alvo desta pesquisa, já que, no caso de determinada pessoa pertencente a esse grupo ler o trabalho, talvez ocorra uma influência positiva na forma como o indivíduo encarará sua rotina diária.

Como citado anteriormente, os profissionais de educação física que atuam, na prática, com esse público também se beneficiarão de forma grandiosa com esse estudo, haja vista que poderão entender todo o contexto da lombalgia e da prática de exercícios para esse público.

Para finalizar, este trabalho poderá ser utilizado para fins científicos, tendo em vista que trará informações referenciadas valiosas e agregará definições e parâmetros importantes para a saúde da população global.

3 HIPÓTESE

O estilo de vida ativo tende a melhorar o quadro de dor lombar de grande parte da população que trabalha na posição sentada, já que elas conseguirão promover adaptações funcionais e estruturais em seus organismos, as quais

promoverão maior mobilidade corporal para as atividades básicas do dia a dia.

4 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho buscou esclarecer os possíveis benefícios que o estilo de vida ativo proporciona para com a população que trabalha na posição sentada e sofre com a lombalgia.

5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pontuar aspectos inerentes a população que trabalha sentada e a região lombar da coluna vertebral;
- Esclarecer o motivo pelo qual ser fisicamente ativo pode ser tão essencial para a população que trabalha na posição sentada no combate ao quadro de dor lombar crônica;

6 METODOLOGIA

O método implementado para o desenvolvimento dessa pesquisa foi o de revisão bibliográfica, sendo um trabalho qualitativo, já que pretendeu interpretar os fatos relacionados a temática através de artigos e livros que versem sobre a problemática, com um olhar especial para a população que trabalha na posição sentada.

Assim sendo, a abordagem qualitativa, por se tratar de uma pesquisa que tem como objetivo a análise e interpretação de aspectos subjetivos relacionados aos fenômenos supramencionados, é a que melhor se encaixa para esta revisão bibliográfica. (LAKATOS; MARCONI, 2007).

A pesquisa bibliográfica, realizada a partir de livros, artigos e teses devidamente registradas (SEVERINO, 2014), é uma excelente forma de embasar novas pesquisas, já que auxilia o autor a definir o problema a partir de várias óticas, além da fundamentação da escolha do tema e a construção de todo o corpo do trabalho (FONTANA, 2018).

Além disso, a base de dados foi proveniente dos sites pubmed, medline e scielo, além de livros presentes na literatura sobre o tema, em escritas do ano de 1984 até 2022.

A presente pesquisa utilizou como critério de inclusão na busca pelos artigos nos sites supramencionados, através de pesquisa em computadores, palavras chaves como: exercício físico, dor lombar, exercício físico no combate a dor lombar, exercício físico e sedentarismo, exercício físico para a população que trabalha na posição sentada, patologias da coluna vertebral, bem como suas respectivas versões na língua inglesa. Ainda, foram escolhidos livros que possuem relação direta com a temática.

Ademais, para a adoção de critérios de exclusão, foram levados em conta a compreensão do limite de tempo já estabelecido acima, artigos não publicados na íntegra, artigos não publicados nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola e, para finalizar, temas que abordem qualquer patologia que não tenha correlação direta com a coluna lombar.

No que se relaciona a estratégias de busca pela literatura sobre a temática, é valido salientar que ela começou no início da graduação, pois a problematização da temática (imersão no sedentarismo, trabalho na posição sentada e falta de atividade física e exercício físico na sociedade) está se tornando cada vez mais nítido para os profissionais do movimento, sendo um ótimo campo de atuação no futuro, além de uma excelente temática para o desenvolvimento da carreira acadêmica.

Assim que foi despertado o interesse pelo conteúdo, a busca por artigos para o entendimento aprofundado sobre a temática se iniciou, selecionando aspectos que pudessem aliar a teórica relacionada a anatomia, biomecânica e cinesiologia da coluna vertebral lombar e a prática de exercícios voltados para a prevenção e reabilitação da estrutura.

7 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

7.1 EVOLUÇÃO DA SOCIEDADE E SEDENTARISMO

É sabido, que, desde os primórdios da espécie humana, o grande objetivo de vida, naquela época, era simplesmente sobreviver, sendo exigida grande capacidade de locomoção para fugir e caçar os animais que seriam a fonte de energia daqueles homens, dia após dia (LIRA; ANDRADE, 2016).

Algumas estimativas mostram que os homens, no período paleolítico (aproximadamente 20.000 a.C), davam em torno de 13 a 21 mil passos por dia, enquanto as mulheres davam cerca de 10 mil passos por dia (BOOTH et al., 2012).

Atualmente, para se ter uma ideia, a população estadunidense executa, em média, 5 mil passos por dia, o que mostra uma drástica redução no que se relaciona a um estilo de vida ativo, se comparado ao período anteriormente mencionado (BASSET et al., 2010).

Um outro dado interessante sobre os tempos atuais e esse alarme relativo à inatividade física, é o de um estudo que aponta que a população americana passa, aproximadamente, 7.7 horas do dia, quando acordados, em comportamento sedentário, equivalendo isso a 9 dias do mês (PAHANI et al., 2018).

Alguns filósofos da época do período neolítico (entre 8.000 a.C e 5.000 a.C) pregavam que, diante da inatividade física proporcionada pelas novas ocupações laborais relacionadas às grandes cidades que se formavam, a vida longa e a saúde dependiam de prevenção, sendo um dos meios para alcançar essa prevenção a prática constante de atividades físicas (CDC, 1999).

Na Índia, de 3.000 a.C em diante, foi muito propagado pelas autoridades da época que a atividade física, aliada a uma nutrição adequada, era um fator que deveria ser tido como um princípio para o dia a dia da sociedade local (CDC, 1999). Ademais, interessante ressaltar que a yoga foi desenvolvida na Índia, caracterizada por uma filosofia que abrangia movimentos voltados para a postura e para a flexibilidade, além da técnica de respiração adequada quando da realização de determinados movimentos (SNOOK, 1984).

Avançando um pouco no tempo, com o surgimento da filosofia na Grécia, o homem começou a ser compreendido como parte da natureza universal, vulnerável aos princípios relacionados aos fenômenos físicos (CASTRO et al., 2011). A partir dessa nova forma de se pensar, grandes pensadores da época começaram a se preocupar, de fato, com a necessidade de organização racional e sistemática no que se refere ao conhecimento da mente e sua relação com o corpo (FRIAS, 2004).

O filósofo Platão pregava acerca da necessidade do ser humano realizar exercícios com o seu corpo, com o objetivo de estabelecer uma manutenção do equilíbrio entre o corpo e a mente, já que, segundo o mesmo filósofo, a falta de movimento no dia a dia destruiria a boa condição de vida do indivíduo (GUALANO et al., 2011).

A revolução industrial, que ocorreu entre 1760 d.C e 1840 d.C, serviu para concretizar e/ou consolidar as mudanças de hábitos (movimento) que a vida em sociedade já estava proporcionando para os indivíduos há algum tempo, se comparar com o que era a vida de um ser humano na época dos primeiros homens (MENDES;

CUNHA, 2013).

Fato é que com a evolução da sociedade humana, combinado com as facilitações que foram criadas para o exercício das atividades laborais, o comportamento da população global mudou, tornando-se mais inerte ao movimento, o que contraria o genótipo e o fenótipo que perpetuaram durante muitas gerações (LIRA; ANDRADE, 2016).

Além disso, com o aparecimento dos primeiros microcomputadores, durante a década de 70, a população em geral já abriu os olhos com a possibilidade de exercer seu trabalho através da máquina (PIRES, 2002).

Ao longo do tempo tornou-se nítido que a população adotou um comportamento mais voltado para o sedentarismo, com a adoção de posturas cômodas e inertes durante o dia, sendo este um possível mecanismo de dor na região lombar da coluna vertebral (GORDON, Rebecca et al., 2016).

A seguir, será explorado de forma mais detalhada acerca do avanço da tecnologia nos últimos anos e o motivo pelo qual a posição sentada se consolidou entre grande parte da população global.

7.2 AVANÇO DA TECNOLOGIA E CONSOLIDAÇÃO DA POSIÇÃO SENTADA

Na década de 70, após o surgimento de tecnologias grandes e robustas (de meados da década de 40), surgiram os primeiros microcomputadores, que possuíam como característica a existência de um sistema harmônico e integrado em um tamanho bem diferente do que havia sido criado previamente (BRETON, 1987).

Inicialmente, esses microcomputadores eram utilizados para atividades simples, como por exemplo a de calcular equações de forma rápida e eficiente, entretanto, essa nova geração de computadores inaugurou a era dos chips e o começo da terceira revolução eletrônica (FLAMM, 1988).

No início dos anos 80, por meio da redução dos custos de produção e o surgimento de inovações para esses microcomputadores, as pessoas conseguiram ter acesso à tecnologia, surgindo os primeiros PC's, que se refere a uma sigla com origem da língua inglesa e quer dizer Personal Computer, traduzido para o português como Computador Pessoal (PIRES, 2002).

Com o passar do tempo, os computadores foram se tornando cada vez mais acessíveis para a sociedade (tanto empresas como pessoas), o que permitiu, através das redes mundiais de comunicação por satélite, que tal tecnologia fosse difundida

por todo o globo, fazendo parte do ambiente de bancos, instituições públicas, escritórios, laboratórios, instituições de pesquisas, empresas aéreas, agências de turismo, clubes, hospitais, pequenos negócios, escolas, universidades, bibliotecas, supermercados, carros e residências (PIRES, 2002).

Como se pôde perceber, os microcomputadores mudaram e moldaram a sociedade a viver de uma forma muito diferente, em que a tecnologia acabou por fazer parte da vida do ser humano como qualquer outro órgão vital (ZUBOFF, 2018).

Assim sendo, tendo em vista todo o desenvolvimento tecnológico que ocorreu na segunda metade do século XX, a posição sentada acabou sendo consolidada como a predominante no dia a dia das pessoas, haja vista que, como dito anteriormente, a tecnologia estava presente em diversos ambientes, fazendo com que as pessoas diminuíssem a atividade corporal do cotidiano (CORDER et al., 2000).

Isso, por sua vez, acabou por culminar em um aumento acentuado do comportamento sedentário no mundo todo, tornando-se um grave problema a ser combatido. A posição sentada deve ser vista como um comportamento, e não meramente como uma condição estática (BRANTON et al., 2007), sendo que esse comportamento deve ser moldado a não exceder um tempo excessivo, fazendo com que o movimento esteja presente na vida das pessoas.

Entretanto, é preciso enfatizar que a “tecnologia moderna”, que é aquela vista e notada na sociedade atual, não é a única responsável pela consolidação do trabalho sentado, sendo importante citar que motoristas, por exemplo, também passam horas e mais horas do dia na posição sentada, em comportamento sedentário, com alta prevalência de dor lombar (MORAES et al., 2016).

Vale ressaltar que pessoas que excedem continuamente a postura sentada, muito possivelmente, desenvolverão a lombalgia, não estando isso relacionado, apenas, a má postura, mas sim ao fato de o indivíduo passar horas na mesma posição inerte, sem se levantar para promover o aumento da circulação sanguínea e a solicitação de músculos que estabilizam a articulação da coluna lombar (ALBUQUERQUE, 2020).

Contudo, apesar de todo o explanado no tópico em discussão, é possível observar que a tecnologia pode propiciar benefícios para a população global, a fim de promover um estilo de vida ativo através de aplicativos, por exemplo (LUMINI et al., 2021). Alguns desses aplicativos são verdadeiros gestores da saúde, com incentivos relacionados ao estilo de vida ativo, motivo pelo qual tais tecnologias devem ser utilizadas como ferramentas pelos profissionais da saúde para o combate ao

sedentarismo e ao comportamento sedentário (Ibidem).

A problemática está relacionada ao comportamento sedentário, muito praticado no dia a dia, somado ao sedentarismo, motivo pelo qual se faz necessário uma revisão extremamente clara do porque é possível relacionar os dois fatores com o desenvolvimento da lombalgia, abordando de forma objetiva como o ser uma pessoa fisicamente ativa contribui para a atenuação desse problema.

7.3 SEDENTARISMO E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO

Como dito anteriormente, com o advento da tecnologia e o conseqüente domínio exercido sobre a sociedade, muitas profissões tiveram sua vida facilitada, haja vista que a tecnologia, de fato, contribui para maior praticidade do ser humano no exercício do seu labor (MENDES; CUNHA, 2013).

Atualmente, são bens e valores do mundo ocidental, urbanizado e rico, fatores como conforto, prazer, boa mesa, moda, televisão, telefone e computador (CASTELLS apud ROCHA, 2008)

Até mesmo atividades que antigamente necessitavam de uma mão de obra artesanal ou até mesmo “arcaica” se beneficiaram da modernidade para a produção dos respectivos produtos, como por exemplo o segmento agrícola, têxtil e alimentício (MENDES; CUNHA, 2013).

Nos dias atuais, as pessoas passam horas sentadas em frente a um computador ou deitadas no conforto de sua residência em frente a uma televisão, além de passarem seus momentos livres e/ou de lazer inertes e conectados na tela de um celular, situações que enfraquece os respectivos organismos, pois a inatividade corporal diminui o trabalho do miocárdio e dos músculos esqueléticos (MATTOS et al., 2006).

Apesar das belezas do mundo moderno e da acessibilidade a tecnologia, também é de suma importância ressaltar o quanto o excesso do uso contínuo e desenfreado da televisão, do computador e, principalmente, do celular pode causar prejuízos para a saúde física do ser humano (MENDES; CUNHA, 2013).

Hoje em dia, uma pessoa pode fazer absolutamente tudo com o seu smartphone, desde ligar, mandar mensagens rápidas, acessar notícias, observar as redes sociais, assistir filmes e séries, tirar fotos, realizar operações em bancos, trabalhar, entre tantas outras funções que um aparelho pode desempenhar (MENDES; CUNHA, 2013).

Essa dependência e comodidade propiciada pela tecnologia são fatores que contribuem de forma vertiginosa para o aumento do comportamento sedentário e do sedentarismo, já que o ser humano acaba por realizar baixíssimas movimentações corporais durante o dia a dia (CARVALHO; LESSA, 2014).

O sedentarismo, segundo a OMS em diretriz do ano de 2020, é reconhecido como a ausência de atividade corporal que não supere de 150 a 300 minutos, em uma intensidade de nível moderado a vigoroso, durante uma semana.

Já o comportamento sedentário pode ser conceituado como qualquer conduta de vigília caracterizada por um gasto menor ou igual de 1,5 MET (equivalente metabólico da tarefa) na postura sentada ou reclinada (BARNES et al., 2012). Uma ampla gama de atitudes retrata o comportamento sedentário em sua essência, sendo algumas delas, por exemplo: assistir televisão, jogar videogame e estar trabalhando na posição sentada (MATTHEWS et al., 2008).

É muito perceptível que o ser humano está substituindo, cada vez mais, qualquer atividade manual pela tecnologia, o que gera impactos relacionados a saúde física, trazendo inúmeros prejuízos a qualidade de vida e bem-estar das pessoas, transformando esse problema em uma verdadeira “bola de neve”. (MENDES; CUNHA, 2013).

A posição sentada, que é um exemplo de comportamento sedentário e pode se tornar (caso haja excesso) uma perpetuação do sedentarismo, associada a inatividade física, possui relação com o desenvolvimento da dor lombar crônica (ELOI et al., 2022).

Como já dito anteriormente, tal posição, na condição descrita no parágrafo anterior, afeta negativamente a saúde articular da coluna lombar, pois pode gerar um estresse excessivo nos discos intervertebrais (Ibidem). Inclusive, tal estresse pode promover adaptações estruturais no complexo, haja vista que a estrutura vertebral é capaz de criar meios que vão atenuar a instabilidade gerada pelos estresses supramencionados (ALBUQUERQUE, 2020).

Ainda, complementando de forma objetiva a questão acima, uma postura inadequada, que não respeite a postura neutra ou a curvatura fisiológica da coluna vertebral, gerará pior absorção das cargas impostas no dia a dia nos discos intervertebrais (Ibidem).

Após 30 minutos de flexão vertebral repetitiva, posição muito adotada no dia a dia de trabalhadores que permanecem na posição sentada, a deformação dos discos se associa ao alongamento dos ligamentos vertebrais, situação que pode gerar

uma lombalgia (CALLAGHAN, 2004).

A coluna vertebral possui a função de proteger estruturas neurais, além de possibilitar a movimentação do tronco em flexão, extensão, flexão lateral e rotação, dando suporte para a movimentação dos membros inferiores e superiores. Ainda, tal estrutura é composta por 33 vértebras, sendo divididas da seguinte forma (ALBUQUERQUE, 2020):

- 7 vértebras cervicais;
- 12 vértebras torácicas;
- 5 vértebras lombares;
- 5 vértebras sacrais;
- 4 vértebras coccígeas

Vale lembrar que a coluna lombar (figura 1) possui os corpos das vértebras mais largos nas laterais do que no diâmetro anteroposterior, motivo pelo qual permite que tal região da coluna tenha mais estabilidade nos movimentos de flexão lateral e rotação e maior mobilidade na flexão e extensão do tronco (ALBUQUERQUE, 2020).

Figura 1 - Coluna lombar



Fonte: https://www.canva.com/design/DAFQkTN-Z_U/SDL2OpMh9fqUxxkQEkQcNQ/edit

Como já foi dito no início, a OMS estima que 80% das pessoas, no mundo todo, sofre, sofreu ou sofrerá dor na região lombar da coluna em pelo menos uma etapa de suas vidas (CLARK, 2021).

No Brasil, cerca de 10 milhões de pessoas foram incapacitadas temporariamente pela lombalgia nos anos 1990 (TEIXEIRA, 1999), número que, tendo em vista todo o contexto explanado, aumentou substancialmente nos últimos anos pela crescente do sedentarismo na sociedade.

Em estudo realizado (PRICE et al., 2022), 9 diretrizes de prática clínica investigaram algumas classes de medicamentos para o tratamento da lombalgia (acetaminofeno, antibióticos, anticonvulsivantes, antidepressivos, benzodiazepínicos, antiinflamatórios, opióides, corticosteroides orais e relaxantes musculares), sendo

que:

- As drogas anti-inflamatórias foram a mais endossadas pelos profissionais da medicina para o tratamento de dor lombar aguda e crônica;
- O paracetamol e os relaxantes musculares não vêm apresentando, pela recomendação clínica, constância para tratar dor lombar aguda;
- O acetaminofeno e os antidepressivos aparecem como uma estratégia de segunda escolha para o tratamento de dor lombar crônica.

Apesar das tantas categorias de drogas existentes para o possível tratamento da lombalgia, movimentar-se é uma grande forma de gerar benefícios para a população que sofre com esse incômodo crônico (GORDON, 2016).

Aparentemente, os anti-inflamatórios, que são as drogas mais prescritas pelos profissionais da medicina nos casos de lombalgia, podem promover lesão no tecido renal, levando a um quadro de insuficiência renal e, conseqüentemente, uma elevação desproporcional da ureia, haja vista que ocorrerá o aumento do catabolismo das proteínas musculares (LUZ et al., 2006).

É interessante frisar que uma melhor ergonomia pode contribuir para a qualidade de vida dos trabalhadores que sofrem com dor nas costas em função dos maiores níveis de sedentarismo e/ou comportamento sedentário que a posição sentada oferece (GUTERRES et al., 2011). Uma ergonomia pode ter papel importante na atenuação do sintoma dor, mas, além de adequar os fatores ergonômicos, é preciso promover a quebra do comportamento sedentário imposto pela posição sentada (Ibidem).

Vale ressaltar que a prática constante de exercícios (quando bem prescrita), além de estar fisicamente ativo durante o dia, garante uma gama de benefícios relacionados a melhora de estabilidade, mobilidade, flexibilidade e força de articulações que estão relacionadas correlacionadas com a prevenção e/ou reabilitação de pessoas com lombalgia (ALBUQUERQUE, 2020).

A temática do tópico atual será abordada no capítulo seguinte, que relacionará toda a problemática com a importância de ser uma pessoa fisicamente ativa, tanto no dia a dia de trabalho como em academias e parques em momentos não laborais.

7.4 ESTAR ATIVO E SUA RELAÇÃO COM O COMBATE A LOMBALGIA

Inicialmente, optou-se por determinar de forma objetiva a diferença entre atividade física e exercício físico, haja vista que são conceitos que, apesar de

parecerem semelhantes, possuem diferenças significativas.

Quando se fala em atividade física, entende-se como qualquer movimento corporal, produzidos pelo sistema musculoesquelético, que resulta em gasto energético maior que os níveis de repouso, como por exemplo varrer a casa ou caminhar até a padaria (CASPERSEN et al., 1985).

Além disso, atividades como a de caminhar, correr, pedalar e nadar, de forma esporádica, também podem ser consideradas atividades físicas (FRANCO; SOUSA, 2018).

Apesar de apresentar alguns componentes similares, o conceito de exercício físico é diferente do descrito acima, sendo definido como uma atividade planejada e estruturada que tem o objetivo de promover a melhora ou a manutenção dos componentes da aptidão física (GUEDES; GUEDES, 1995).

No que pese a importância de tais práticas para o combate a lombalgia, é válido ressaltar também que de nada adianta praticar uma determinada atividade por 1 hora do seu dia e passar o restante do dia inerte ao movimento, aumentando os níveis de comportamento sedentário (CLARK et al., 2018).

Assim sendo, é importante que sejam adotadas, durante o dia, atitudes como a de preferir escadas a elevadores, ir a pé até o restaurante próximo do local laboral, levantar-se da cadeira ao perceber que está há um bom tempo na posição sentada, alongar-se ao final do dia após a estressante jornada de trabalho, entre outras (OMS, 2018).

O estilo de vida do homem moderno, voltado para componentes relacionados ao sedentarismo, está em descompasso com o genoma ancestral, do período paleolítico, haja vista que a inserção da atividade física e/ou exercício físico, aliada a um dia a dia ativo, é essencial para a manutenção da função regular do organismo (GUALANO et al., 2011).

Ademais, o mesmo autor considera que a prática regular de exercício físico reduz a necessidade dos gastos públicos com medicamentos.

O sedentarismo é responsável por promover o desenvolvimento de distúrbios crônico degenerativos, sendo o exercício um fator inibidor de tal processo, além de ter a atribuição de reabilitar patologias que aumentam os índices de morbidade e mortalidade (GUEDES; GUEDES, 1995).

Contudo, apesar da teoria demonstrar relação com a posição sentada, o sedentarismo e/ou comportamento sedentário e a lombalgia, alguns estudos não conseguem encontrar associação entre a manutenção da posição sentada e o

desenvolvimento de tal patologia (HARTVIGSEN et al., 2000).

Ainda, um outro estudo afirmou que o estilo de vida sedentário, por si, não possui relação direta com a dor lombar crônica, ressaltando que existiam, na época, poucas evidências científicas relacionadas a situação supramencionada (CHEN et al., 2009).

O sentar, que é um comportamento (muito mais do que uma condição estática), de forma contínua por 4 horas apresenta um grande risco para o sistema musculoesquelético, pois tal postura gera uma fadiga inadequada na região lombar, além de baixa propriocepção e sobrecarga prolongada em estruturas osteomioarticulares (MARQUES et al., 2010).

O sedentarismo e/ou comportamento sedentário é considerado o mal do século por vários autores, já que propicia o desenvolvimento de uma série de doenças ocupacionais, estando a lombalgia entre elas (CARVALHO; LESSA, 2020). É válido ressaltar que tais doenças ocupacionais podem levar determinados trabalhadores a incapacidade temporária ou definitiva (GUERRA et al., 1997).

O exercício físico associado ao movimento no dia a dia é uma das principais formas de prevenir e/ou reabilitar a lombalgia, de modo a frear essa aceleração atual das taxas de absenteísmo em virtude da incapacitação proporcionada pela dor lombar (CARVALHO; LESSA, 2020).

Um estudo realizado com dados de uma pesquisa nacional de saúde, com 36.625 estudantes do ensino superior de período integral, com faixa etária entre 18 e 35 anos, da Noruega, mostrou que 54% de tal população relatou dor crônica em pelo menos um local do corpo, com prevalência especial das mulheres (GRASDALSMOEN, 2020).

O mesmo autor ainda ressalta que alguns estudos não apresentam associação entre a prática de exercício físico e a melhora da lombalgia, entretanto, também afirma que algumas associações óbvias foram ocultadas devido ao parâmetro utilizado para definição de dor.

O autor conclui seu artigo destacando a importância de ser fisicamente ativo para a saúde regular de adultos jovens, devendo isso ser uma tarefa prioritária para a política e as instituições educacionais no que se relaciona a propagação das informações.

Seguindo a linha de estudos realizados com estudantes, uma outra pesquisa buscou detectar a prevalência da lombalgia tendo por base o comportamento sedentário e a atividade física no dia a dia de estudantes de medicina (ELOI et al.,

2021).

O autor concluiu que, entre os participantes do estudo supramencionado, ocorreu maior prevalência de lombalgia e, conseqüentemente, maior capacidade funcional em indivíduos do sexo feminino, sedentários e naqueles que permaneciam mais de 7 horas por dia na posição sentada.

Uma pesquisa realizada com 39 pilotos de helicópteros, que reportaram dor lombar em um terço das missões realizadas em um único mês, confirmou o efeito benéfico da prática de exercício físico em um programa de treinamento de 3 meses (ANDERSEN et al., 2017).

Outro estudo, com 44 sujeitos, buscou comparar o efeito de três diferentes formas de exercício no combate a lombalgia, sendo eles qualificados como: exercício de estabilização lombar, fortalecimento dinâmico e pilates (BHADAURIA et al., 2017).

Fato é que todos os três tipos trouxeram resultados benéficos no que se relaciona a dor lombar, contudo, o estudo mostrou que o grupo que realizou a estabilização lombar obteve melhora mais significativa se comparado aos outros (Ibidem).

A quebra do comportamento sedentário dos trabalhadores que passam grande parte do dia na posição sentada é considerada uma excelente ferramenta para promover benefícios relacionados a saúde pública (TEBAR et al., 2016). Além de tal quebra gerar melhoras no que se relaciona a movimentação do corpo humano durante o dia a dia de trabalho, ela também possibilita mudanças da composição corporal dos indivíduos, de modo a reduzir circunferência de cintura, triglicérides e níveis séricos de glicose (Ibidem).

A tabela abaixo (tabela 1) demonstra alguns estudos que mostram o quão benéfico o exercício físico pode ser para com grande parte da população mundial que sofre com a lombalgia.

Tabela 1 - Estudos

Autores	Objetivos	Métodos	Resultados
Akhtar et al, 2017	Comparar a efetividade dos exercícios de CORE em pessoas com lombalgia em relação a exercícios de rotina	Foram 120 pessoas com dores lombares não específicas, divididas em 2 grupos, por 6 semanas com uma frequência semanal de uma vez	Os exercícios de CORE pareceram mais efetivos para a melhora da lombalgia
Alzahrani et al, 2019	Investigar a associação entre os níveis totais de atividade física de tipos específicos e a inatividade física em condições crônicas da lombar	Foram 60.134 pessoas, durante 14 anos, com mais de 16 anos divididas em 4 grupos (inativos, insuficientemente ativos, suficientemente ativos e muito ativos), com atividades de 300 minutos semanais de intensidade moderadas e/ou 75 minutos semanais de intensidade vigorosa	Foi encontrada uma associação inversa entre o maior volume de atividade física e a prevalência de lombalgia
Andersen et al, 2017	Analisar como o treinamento pode melhorar a função muscular e, consequentemente, a lombalgia de pilotos de helicóptero	Foram 39 pilotos que reportaram dor lombar e realizaram, durante 3 meses, dois programas de treinamento (exercícios "gerais" e exercícios específicos)	Os pilotos melhoraram a lombalgia e consequentemente a qualidade de vida. Aparentemente, o segundo programa apresentou maior eficácia
Bhadauria et al, 2017	Comparar 3 formas de exercício na melhora da dor lombar crônica	Foram 44 sujeitos, com 10 sessões em 3 semanas, realizando exercícios de estabilização lombar, fortalecimento dinâmico e o pilates	Todos obtiveram melhora no que se refere a condição da lombalgia, mas o grupo de estabilização lombar obtiveram mais benefícios
Bramberg et al, 2017	Avaliar os efeitos de uma intervenção precoce de ioga e de força em comparação com o aconselhamento em pessoas com lombalgia	Foram 159 pacientes, com duração de 6 a 12 meses, divididos nos grupos: ioga, treinamento de força e apenas aconselhamento.	As pessoas que treinaram a ioga e o treinamento de força por pelo menos duas vezes na semana reduziram significativamente o absenteísmo por dor nas costas

Fonte: próprio autor

Todos os artigos apresentados na tabela comprovaram o efeito benéfico que a prática de toda a gama de práticas corporais existentes e o ser fisicamente ativo possui para pessoas que trabalham na posição sentada e sofrem com a lombalgia, além de ser uma excelente forma de minimizar os riscos de desenvolvê-la.

Cabe salientar que, diante dos artigos apresentados na tabela, exercícios voltados para a estabilização do tronco e o fortalecimento do CORE obtiveram melhores resultados se comparados a outras atividades, contudo, vale ressaltar que o objeto do presente estudo foi esclarecer os motivos que tornam uma pessoa fisicamente ativa, com a prática regular de exercício físico e o dia a dia ativo, menos propensas a desenvolver a lombalgia.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob a óptica de todo o contexto explanado anteriormente, a presente pesquisa possui grande importância para o mundo acadêmico e para os profissionais de educação física que atuam na prática do dia a dia, haja vista a crescente dependência da tecnologia, o consequente aumento do comportamento sedentário e do sedentarismo e, para finalizar o ciclo, a maior probabilidade de desenvolvimento de lombalgia tendo por base os fatores citados.

No que pese alguns estudos não encontrem associação entre o estilo de vida sedentário e o desenvolvimento de lombalgia, é válido ressaltar que tais pesquisas não são atuais, isto é, não são de um período do tempo em que havia tantos estudos fidedignos se comparado com os dias de hoje.

Prova disso é a existência de uma série de estudos recentes que demonstram relação entre o sedentarismo e/ou o comportamento sedentário e o desenvolvimento da lombalgia.

Ainda, vale salientar, que no que se relaciona a prática de exercícios e o tratamento e/ou prevenção da lombalgia, que todos os estudos utilizados na presente pesquisa associaram a prática de exercícios e o estilo de vida ativo com a melhora do quadro de lombalgia.

Assim sendo, foram pontuados os inúmeros benefícios que a prática regular de exercício físico proporciona para com a população que trabalha na posição sentada e sofre com a lombalgia devido a imersão ao sedentarismo e ao comportamento sedentário.

Além disso, marcos históricos relevantes para pesquisa foram esclarecidos, como o avanço tecnológico que ocorreu, e ocorre, durante os séculos, a consequente consolidação da posição sentada na sociedade global e o porque a lombalgia se tornou tão vivenciada pelos indivíduos do planeta.

Diante de todo o conteúdo disposto na pesquisa, as várias adaptações fisiológicas e estruturais, proporcionadas pela prática regular de exercício físico somado a um cotidiano ativo, aparentemente, podem ser consideradas benéficas para as pessoas que sofrem com a lombalgia.

O fortalecimento do sistema musculo esquelético, o aumento da circulação da avascularizada região lombar, o ganho de estabilização da articulação em estudo e de flexibilidade de musculaturas envolvidas no contexto da dor do indivíduo são algumas das principais razões que reforçam a ideia de que o estilo de vida ativo está atrelado a melhora da lombalgia.

Antes da prescrição de um programa de exercícios e/ou orientação para um indivíduo que sofre com dor lombar crônica, é necessário obter uma visão holística de tal pessoa, entendendo particularidades do dia a dia dela, além de uma avaliação física com testes posturais e funcionais.

Contudo, é importante ressaltar que novas pesquisas são de suma importância para a consolidação da temática e a consequente propagação correta das informações, situação que pode culminar em uma maior probabilidade de conscientização da população global.

REFERÊNCIAS

ADAMS, Michael. Biomechanics of back pain. Sage Journals, 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15628775/>. Acesso em: 10 abr. 2022.

AKHTAR, M.W.; KARIMI, H.; GILANI, S.A. Effectiveness of core stabilization exercises and routine exercise therapy in management of pain in chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled clinical trial. Pakistan Journal of Medical Sciences. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29067082/>. Acesso em: 10 out. 2022

ALBUQUERQUE, Andre. Biomecânica Prática no Exercício Físico. Curitiba: Editora Intersaberes. 2020.

Alzahrani H, , Shirley D, , Cheng SWM, , Mackey M, , Stamatakis E. and Physical activity and chronic back conditions: a population-based pooled study of 60,134 adults. J Sport Heal Sci. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31333893/>. Acesso em: 15 out. 2022

ANDERSEN, K.; BAARDSEN, R.; DALEN, I.; LARSEN, J.P. Impact of exercise programs among helicopter pilots with transient LBP. *BMC Musculoskeletal Disorders*. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28633669/>. Acesso em: 12 out. 2022

BARNES, J.; BEHRENS, T.K.; BENDEN, M.E.; BIDDLE, S.; BOND, D.; BRASSARD, P.; BROWN, H.; CARR, L.; CHAPUT, J.P.; CHRISTIAN, H. Letter to the editor: standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. School of Population and Global Health. 2012. Disponível em: <https://research-repository.uwa.edu.au/en/publications/letter-to-the-editorstandardized-use-of-the-terms-sedentary-and->. Acesso em: 19 set. 2022.

BASSET et al. Pedometer-Measured Physical Activity and Health Behaviors in U.S. Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20305579/#:~:text=Results%3A%20Adults%20reported%20taking%20an,associated%20with%20steps%20per%20day>. Acesso em: 14 jun. 2022.

BHADAURIA, E.A.; GURUDUT, P. Comparative effectiveness of lumbar stabilization, dynamic strengthening, and Pilates on chronic low back pain: randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation*. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29114516/>. Acesso em: 27 set. 2022

BRÄMBERG, E.B.; BERGSTRÖM, G.; JENSEN, I.; HAGBERG, J.; KWAK, L. Effects of yoga, strength training and advice on back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. Disponível em: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-017-1497-1>. Acesso em: 18 out. 2022

BRANTON, P.; GRAYSON, G. An evaluation of train seats by observation of sitting behaviour. *Ergonomics*. 2007. Taylor & Francis Online. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6036473/>. Acesso em: 17 out. 2022

CARVALHO, Thiara et al. Sedentarismo no ambiente de trabalho: os prejuízos da postura sentada por longos períodos. 2014. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_28_1390227380.pdf. Revista Inesul. Acesso em: 18 set. 2022

CASTRO, Fabiano et al. Alma, corpo e a antiga civilização grega: as primeiras observações do funcionamento cerebral e das atividades mentais. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/K9Npcp7GXNCP8CTkvdMVC3M/?lang=pt>. Acesso em: 11 ago. 2022

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Historical Background and Evolution of Physical Activity Recommendations. 1999. U.S Department of Health & Human Services. Disponível em: <https://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/intro2.htm>. Acesso em: 05 ago. 2022

CHEN, S.M., LIU, M.F.; COOK, J.; BASS, S.; LO, S.K. Sedentary lifestyle as a risk factor for low back pain: a systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19301029/>. Acesso em: 22 mar. 2022

CLARK, Stepanhie, et al. Low back pain: a major global challenge. *The Lancet*, London. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29573869/>. Acesso em: 02 abr. 2022

ELOI, Douglas et al. Influence of physical activity and time in the sitting position on the condition of low back pain among university students. *Revista Columna*. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/coluna/a/HZJTBWbSncqszY83Pw9tGLj/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 13 set. 2022

FONTANA, F. Metodologia da pesquisa e do trabalho científico. Penápolis. FUNEPE, 2018.

FRANCO, Dayana et al. Atividades físicas praticadas no lazer por universitários: prevalência e fatores associados. 2019. *Arquivos de Ciência do Esporte*. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/aces/article/view/2701>. Acesso em: 15 out. 2022

GARCIA et al. Comportamento Sedentário. *Revista Corpoconsciência*. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/corpoconsciencia/article/view/3568>. Acesso em: 14 jun. 2022.

GORDON, Rebecca et. Al - A Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain. Department of Sport and Health Sciences, University of St Mark and St John, Plymouth. 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27417610/>. Acesso em: 05 abr. 2022

GRASDALSMOEN, Michael, et. al. Physical exercise and chronic pain in university students. 2020. *PLOS ONE*. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7319292/pdf/pone.0235419.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2022

GUALANO, Bruno et al. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. 2011. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbefe/a/LdkT3DR37Cp8b7SzBXSjfhM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 ago. 2022

GUEDES, Dartagnan et al. Atividade física, aptidão física e saúde. 1995. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/451/495>. Acesso em: 15 ago. 2022

GUTERRES et al. Prevalência e fatores associados a dor nas costas dos motoristas e cobradores do transporte coletivo da cidade de Pelotas-RS. 2011. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Disponível em:

<https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/603/609>. Acesso em: 27 nov. 2022.

HARTVIGSEN, Jan et al. Is sitting-while-at-work associated with low back pain? A systematic, critical literature review. 2000. *Scandinavian Journal of Public Health*. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11045756/>. Acesso em: 10 set. 2022

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. DE A. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Atlas, 1996.

LAYE, Matthew et al. Lack of Exercise Is a Major Cause of Chronic Diseases. *Comprehensive Physiology*. National Institute of Health. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23798298/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

LEMOS, Simone. Organização Mundial da Saúde alerta que 80% da população já teve ou terá dor na coluna. 2021. *Jornal da USP no Ar*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/organizacao-mundial-da-saude-alerta-que-80-da-populacao-ja-teve-ou-tera-dor-na-coluna/>. Acesso em: 04 abr. 2022

LIRA, Claudio; ANDRADE, Marilia. *Fisiologia do Exercício*. Barueri: Editora Manole. 2016

LUMINI et al. Recursos tecnológicos como estratégias para o autocuidado. 2021. *Escola Superior de Enfermagem do Porto*. Autocuidado: um foco central da enfermagem. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/39537/1/autocuidado_99-110.pdf. Acesso em: 27 nov. 2022.

MARQUES, Nise et al. Características biomecânicas, ergonômicas e clínicas da postura sentada: uma revisão. *Fisioterapia e Pesquisa*, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/g4gQsmPNDqMKnFyQ8kHkm6F/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 set. 2022

MATTHEWS, C.E.; CHEN, K.Y.; FREEDSON, P.S.; BUCHOWSKI, M.S.; BEECH, B.M.; PATE, R.R.; TROIANO, R.P. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *American Journal of Epidemiology*, 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18303006/>. Acesso em: 20 set. 2022.

MENDES, Carlos; CUNHA, Rubens. As novas tecnologias e suas influências na prática de atividade física e no sedentarismo. *Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia*. 2013. Disponível em: <https://interfaces.unileao.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/view/408>. Acesso em: 20 mar. 2022.

MORAES, Geraldo et al. Whole-body vibration and musculoskeletal diseases in professional truck drivers. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fm/a/Pq5v4tM9TQ3KpjpxZYwZk8q/?lang=en>. *Fisioterapia em Movimento*. Acesso em: 15 set. 2022

PANAHI, Shirin et al. Sedentariness and Health: Is Sedentary Behavior More Than Just Physical Inactivity? *Frontiers in Public Health*. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2018.00258/full>. Acesso em: 30

ago. 2022

SEVERINO, Antônio. Metodologia do trabalho científico. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

SNOOK George. The history of sports medicine. Part I. The American Journal of Sports Medicine. Vol 12. No 4. 1984. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/036354658401200402>. Acesso em: 10 ago. 2022

TEBAR et al. Efeitos do comportamento sedentário na saúde pública. 2016. Fédération Internationale d'Education Physique. Fiep Bulletin Online. Disponível em: <http://www.fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/86.a1.47/0>. Acesso em: 27 nov. 2022.

TEIXEIRA, M.J. Tratamento multidisciplinar do doente com dor. *In*: CARVALHO, M.M.M.J. (org.). Dor: um estudo multidisciplinar. São Paulo: Summus Editorial; 1999.

ZUBOFF, Shoshana. Big other: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. *In*: BRUNO, Fernanda et al. (orgs.). Tecnopolíticas da vigilância: perspectivas da margem. São Paulo: Boitempo, 2018.

BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NAS ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA DE PESSOAS IDOSAS

BENEFITS OF FUNCTIONAL TRAINING IN PEOPLE'S DAILY ACTIVITIES

Leonardo Barbosa Auceli⁵⁴

Odair Sales⁵⁵

Camila Vidigal⁵⁶

Alex Souza⁵⁷

339

RESUMO

Com o aumento da expectativa de vida, a proporção de idoso tem crescido consideravelmente. Diante deste contexto, algumas intervenções devem ser realizadas de forma promover um envelhecimento ativo. Dentre elas a prática de atividade física regular tem sido apontada como uma importante estratégia para minimizar os efeitos do processo de envelhecimento. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi de verificar os efeitos do treinamento na capacidade física e funcional de pessoas idosas. Para isso foi realizado uma revisão narrativa de literatura utilizando as bases de dados Google acadêmico, *Scielo*, *Medilane*, *Bireme*. A partir dos resultados dos artigos selecionados, verificou-se que o envelhecimento é um fenômeno irreversível que por fazer parte do ciclo de vida ocorre com todas as pessoas. É um processo de envelhecimento que causa várias alterações no corpo humano, sendo alterações fisiológicas, morfológicas, psicológicas, que trazem consigo as doenças crônicas que acabam por prejudicar a capacidade funcional dos idosos. Para que consiga se adaptar é preciso que busque alternativas que lhes proporcionem melhor qualidade de vida nesta fase proporcionando maior capacidade funcional, ou seja, para que consiga realizar as atividades diariamente. Concluiu-se com os resultados apresentados nos estudos escolhidos, que o treinamento funcional traz vários benefícios para os idosos, deixando-os mais ativos, mais seguros de si, proporcionando autonomia, mais equilíbrio, um pouco mais de força, independência, e se continuar a praticar os exercícios irão minimizar e prevenir o surgimento de outros problemas da idade e gerando melhor qualidade de vida em suas rotinas diárias. Mas, ficou demonstrado também nos estudos que existe a necessidade de dar continuidade a estes programas de treinamento funcional, visto que se o idoso parar, perderá todos os benefícios trazidos pela prática, correndo o risco de voltar os problemas do envelhecimento. Espera-se que esse trabalho possa contribuir para melhorar as atuações dos profissionais de educação física que atuam com essa população.

Palavras-chave: envelhecimento; capacidade física; capacidade funcional.

⁵⁴ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁵⁵ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁵⁶ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁵⁷ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

ABSTRACT

With the increase in life expectancy, the proportion of elderly people has grown considerably. In this context, some interventions must be carried out in order to promote active aging. Among them, the practice of regular physical activity has been identified as an important strategy to minimize the effects of the aging process. In this sense, the objective of the present study was to verify the effects of training on the physical and functional capacity of the elderly. For this, a narrative literature review was carried out using the Google academic databases, Scielo, Medilane, Bireme. From the results of the selected articles, it was found that aging is an irreversible phenomenon that, as part of the life cycle, occurs with all people. It is an aging process that causes several changes in the human body, being physiological, morphological, psychological changes, which bring with them chronic diseases that end up impairing the functional capacity of the elderly. In order to adapt, it is necessary to seek alternatives that provide them with a better quality of life in this phase, providing greater functional capacity, that is, so that they can carry out activities on a daily basis. It was concluded with the results presented in the chosen studies, that functional training brings several benefits to the elderly, leaving them more active, more confident of themselves, providing autonomy, more balance, a little more strength, independence, and if it continues practicing the exercises will be minimizing and preventing the appearance of other age problems and generating better quality of life in your daily routines. However, it was also demonstrated in the studies that there is a need to continue these functional training programs, since if the elderly stop, they will lose all the benefits brought by the practice, running the risk of returning to the problems of aging. It is hoped that this work can contribute to improve the performance of physical education professionals who work with this population.

Keywords: elderly; functional training; functional capacity.

1 INTRODUÇÃO

À medida que os anos avançam o idoso responde mais lentamente e menos eficaz as alterações ambientais devido a uma deterioração do mecanismo fisiológico, o que o torna mais vulnerável (SIMÕES, 2016).

O envelhecimento é um processo natural caracterizado por alterações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas que levam a uma diminuição da capacidade de adaptação do indivíduo ao meio ambiente, que terminam por levá-lo a morte. Ou seja, o processo de envelhecimento nada mais é que o desgaste do corpo humano, onde vemos com o passar do tempo parte de nossas células morrendo assim envelhecendo e deixando o corpo mais vulnerável (DANTAS; SANTOS, 2017; SIMÕES, 2016).

No entanto, a adoção de comportamento saudável pode diminuir os efeitos do processo de envelhecimento, neste caso, a prática de atividades físicas pode contribuir para a manutenção da saúde da população idosa (MACIEL, 2010).

A prática de exercícios físicos para as pessoas idosas além de ser fundamental, é o aspecto que exerce extrema importância na exposição e estimulação aos benefícios mais agudos e crônicos de sua prática (MANTOVANI, 2007). A inserção de uma rotina de exercícios físicos no estilo de vida de pessoas idosas traz resultados quase que imediatos, pois estes são visíveis em curto prazo (ANDRÉ; RAMALHO apud DANTAS; SANTOS, 2017).

O treinamento funcional vem fazer parte deste contexto, por se tratar de uma forma de melhoria da saúde e bem-estar para os idosos, este treinamento funcional só traz benefícios. Importante citar que os programas de exercícios físicos devem ser direcionados, individualizados e cuidadosamente planejados (SANTOS; MEJIA, S/D).

Malaquias (2014, p. 30) observou que “o treinamento funcional contribui para a melhoria dos níveis de força, controle postural e equilíbrio das pessoas idosas”. Leal et al. (2009, p. 2) comenta que este tipo de treinamento promove melhoramento da capacidade funcional destas pessoas, “através de exercícios que estimulam os **receptores proprioceptivos** presentes no corpo, os quais proporcionam melhora no desenvolvimento da consciência sinestésica e do controle corporal”, entre outros.

Ao atingir a terceira idade, devido às transformações recorrentes do envelhecimento o idoso começa a sofrer consequências, como as dificuldades ou impedimentos de executar suas atividades diárias, neste sentido é importante entender sobre a importância da capacidade funcional que é uma condição física que a pessoa idosa apresenta, e que se torna muito importante nesta fase de sua vida, pois ela possibilita a realização das atividades diárias tornando esta pessoa mais independente (MALAQUIAS, 2014).

No entanto, será que esses benefícios repercutem na capacidade funcional do idoso, em especial, nas atividades da vida diária? Nesse sentido, identificar o efeito do treinamento funcional na manutenção da autonomia e independência do idoso, além de subsidiar ações de promoção da saúde, auxilia no desenvolvimento do programa de treinamento dos profissionais de educação física que atuam com essa população.

Justificativa: Justifico a relevância deste estudo por reconhecer que este assunto vem de uma total importância e pouco pesquisado, faltando estudos onde não vem a fins de ter muitos profissionais qualificados para exercer o treinamento adequado para a terceira idade. O estudo vem para complementar o conhecimento de profissionais de educação física, qualificando-os para melhores ferramentas de

trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar através da literatura os benefícios do treinamento funcional nas atividades da vida diária de pessoas idosas.

342

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar os benefícios do treinamento funcional no cotidiano de pessoas com idade acima de 60 anos.

Caracterizar envelhecimento populacional.

Descrever as relações do treinamento funcional e capacidade funcional dos idosos.

3 METODOLOGIA

A metodologia que foi aplicada nesta pesquisa é de revisão de literatura, ou seja, pesquisa bibliográfica, que será estudada por meio da literatura os benefícios que a prática do exercício físico traz para os idosos. Este tipo de pesquisa é explicado por Gil (2002):

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. (GIL, 2002, p. 44).

Segundo Marconi e Lakatos (2003) este tipo envolve teorias de vários autores, escritos em livros, artigos, revistas, sites de buscas (Internet), ou seja, teve como base materiais já publicados no Brasil.

Para isso, foram utilizadas as bases de dados Google acadêmico, Scielo, Medilane, Bireme, com seguintes palavras-chaves: Envelhecimento; bem estar; capacidade física; capacidade funcional.

Teve como critérios artigos recentes de no mínimo 20 anos, todos artigos brasileiros.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

A Organização Mundial da Saúde (OMS) apresenta como definição do termo “população idosa” as pessoas que atingiram os 60 anos de idade. Mas ressalta que, “esse corte etário é válido para os países em desenvolvimento, subindo para 65 anos de idade quando se trata de países desenvolvidos”. A OMS frisa ainda que se pode considerar uma enorme conquista a questão do envelhecimento populacional na atualidade, mas vem também “enfrentando grandes desafios para preservar essa população com bons níveis de saúde” (MENDES et al., 2016, p. 23). O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) observa que o aumento da população idosa é visível, o Brasil tem mais de 31,2 milhões de idosos, número que representa 14,7% da população, é comprovado que vai aumentar esta população ainda mais com o passar dos anos (IBGE, 2021). Veras (2007 apud MENDES et al., 2018, p. 16) cita que: “Todo ano, 650 mil novos idosos são incorporados à população brasileira, a maior parte com doenças crônicas e alguns com limitações funcionais”. Estas estimativas do Brasil são resultantes de mudanças de indicadores como a “saúde, especialmente a queda da fecundidade e da mortalidade e o aumento da esperança de vida” (BRASIL, 2006, p.8). Segundo Lustosa et al. (2010, p. 2) alguns fatores determinantes de mudanças durante o processo de envelhecimento ocorrem, sendo eles “modificações morfológicas, funcionais, bioquímicas e psicológicas que resultam na redução das reservas funcionais dos órgãos e sistemas”. Essas modificações segundo os autores, quando “associadas às doenças crônicas, ao uso de medicamentos e ao sedentarismo são fatores que aumentam a incapacidade no idoso”.

Como observado “Nesta faixa etária, saúde não se restringe apenas à ausência de doença, mas sim a manutenção de capacidade funcional” (TEIXEIRA, 1996 apud SILVA; OLIVEIRA, 2008, p. 122).

Portanto, estes problemas poderão ser minimizados ao se propor intervenções específicas, ou seja, um treinamento funcional que ajudara a reduzir os transtornos

ou incapacidades que surgem na terceira idade (LUSTOSA et al., 2010).

4.2 TREINAMENTO FUNCIONAL E ENVELHECIMENTO

Para compreender como as pessoas chegaram ao sedentarismo, Zamai (2009) cita os homens primitivos que viviam sob intensa atividade física, tudo pela sobrevivência:

Pode-se dizer que o homem primitivo vivia diariamente situações que para sobreviver era necessário o emprego de suas capacidades ou aptidões físicas. Para alimentar-se era necessário caçar pequenos animais ou encontrar vegetais em locais de difícil acesso. Para proteger-se contra seus inimigos naturais como os animais selvagens, ou ainda contra as adversidades climáticas o empenho de suas habilidades físicas era fundamental (ZAMAI, 2009, p. 76).

Como observam Lustosa et al. (2010, p.4) “a mobilidade, na perspectiva da capacidade funcional [...] é uma condição importante para a manutenção da independência e é parte fundamental das atividades instrumentais da vida diária [...]”. Ao atingir a terceira idade, durante o processo de envelhecimento, o idoso sofre com as dificuldades ou impedimentos de executar suas atividades diárias. Infelizmente os problemas que afetam sua saúde acabam comprometendo a qualidade de vida, tornando-o incapaz de alguma forma. Para Maciel (2010, p. 3) “A perda dessa funcionalidade pode ser atribuída a algumas modificações morfofisiológicas que ocorrem no indivíduo durante o processo de envelhecimento, limitando a sua autonomia, e conseqüentemente a independência”.

O treinamento funcional vem fazer parte deste contexto, por se tratar de uma forma de melhoria da saúde e bem-estar para os idosos, como observado, “o treinamento funcional (TF) busca a melhoria dos aspectos neurológicos, utilizando exercícios que desafiam e estimulam a adaptação do sistema nervoso (SILVA, 2011 apud SCHIWE et al., 2016, p. 1). Este treinamento tem como objetivo “preparar o organismo de maneira plena, segura e eficiente por intermédio do centro do corpo (CORE: Região lombo–Pélvica-Quadril)” e ainda, os exercícios que compõem este treinamento funcional tem a função de “trabalhar a propriocepção, força, resistência muscular, flexibilidade, coordenação motora e condicionamento físico” (MALAQUIAS, 2014 apud SCHIWE et al., 2016, p. 1).

Na opinião de Leal et al. (2009, p.8) com o treinamento funcional foi possível

verificar as alterações ocorridas no controle neuromotor dos participantes que refletiram “na melhora das capacidades funcionais e na diminuição de propensão a quedas, repercutindo na melhora da qualidade de vida dos sujeitos deste estudo”.

Portanto, torna-se necessário estimular os idosos a praticar atividades físicas, pois serão beneficiados em vários aspectos, principalmente em sua rotina diária, mas se permanecerem sedentários prejudicarão ainda mais a saúde com o surgimento de doenças crônicas, entre outros problemas.

4.3 BENEFÍCIOS DO TREINAMENTO FUNCIONAL NA TERCEIRA IDADE

Quando a pessoa atinge a terceira idade, sua capacidade de se exercitar é reduzida, ou seja, sua locomoção é se torna mais difícil, mas nem todos os idosos apresentam estas dificuldades. Como mencionado anteriormente os idosos precisam ser estimulados na prática de atividades físicas, e no que diz respeito aos exercícios físicos, não é diferente, como aponta o Programa de Condicionamento Físico das ASM (1999 p.1), “A melhor condição para começar um programa de exercícios é desejar melhorar sua saúde e seu condicionamento físico”.

Malaquias (2014, p. 28) explica que:

[...] a capacidade funcional do corpo humano é a habilidade em realizar as atividades normais da vida diária com eficácia e independência, e o treinamento funcional visa a melhoria desta capacidade através de um programa de exercícios específicos. O treinamento funcional estimula o corpo humano de maneira a adaptá-lo as suas atividades cotidianas.

A autora complementa ainda sobre a importância deste treinamento:

O treinamento funcional é um verdadeiro parceiro dos idosos, pois visa desenvolver as qualidades físicas e movimentos básicos necessários no dia a dia como força, resistência, equilíbrio, os atos de sentar-se e levantar, andar, correr, carregar, empurrar, puxar etc. (MALAQUIAS, 2014, p. 29).

As limitações apresentadas pelos idosos devem ser respeitadas, para que consigam atingir seus objetivos, obtendo resultados positivos que possibilitarão melhorar sua qualidade de vida. Portanto, os programas de exercícios físicos devem ser direcionados, individualizados e cuidadosamente planejados. É relevante que estas pessoas procurem orientação profissional para praticar os exercícios. A partir da literatura pesquisada pode-se concluir que o treinamento funcional só traz

benefícios para a terceira idade. E são confirmados a partir das contribuições listadas a seguir. Malaquias (2014, p. 30) concluiu que “o treinamento funcional contribui para a melhoria dos níveis de força, controle postural e equilíbrio das pessoas idosas”,

visto que os estudos analisados apresentaram resultados que apontam para a melhoria das capacidades funcionais e físicas no processo de envelhecimento, contribuindo diretamente para o prolongamento da independência, redução dos índices de quedas, maior eficiência nas atividades da vida diária e, portanto, na melhoria da qualidade de vida (MALAQUIAS, 2014, p. 30).

Nas conclusões de Schiwe et al. (2016, p. 4) também foram observadas contribuições com a aplicação do treinamento funcional, os quais demonstram

Melhora significativa comparando-se os períodos pré e pós-treinamento funcional referente às avaliações executadas. Em vista disso, o treinamento funcional quando aplicado de acordo com as possibilidades individuais é útil na prevenção de quedas em idosas, melhorando também a realização das atividades de vida diária, equilíbrio e proporcionando um envelhecimento com saúde.

Concluindo, o que se observa a partir da literatura é que são grandes os benefícios trazidos pela prática de exercícios na terceira idade, proporcionando a estas pessoas maiores condições de viver o dia a dia com mais independência, podendo realizar as atividades que mais gostam de fazer.

5 RESULTADOS

Este capítulo traz os resultados da pesquisa realizada neste estudo que objetivou abordar sobre os benefícios do treinamento funcional para população idosa no seu dia a dia. 15 artigos 8 artigos 7 artigos



Foram selecionados 15 (quinze) artigos relacionados ao tema, deste total, 7(sete) foram excluídos por ser revisão de literatura e os outros 8 (oito) artigos restantes foram utilizados conforme discriminação na tabela abaixo, por se tratar de estudo de campo os 8 utilizados.

Autor	Objetivo	Métodos	Resultados
LEAL et al., 2009	O objetivo do estudo foi verificar os efeitos do treinamento funcional sobre o equilíbrio postural, autonomia funcional e qualidade de vida de idosos ativos	<p>- Tipos de exercícios: A intervenção constou de um programa de exercícios que, como o presente estudo, esclou exercícios de resistência muscular, flexibilidade, equilíbrio e coordenação motora.</p> <p>- Avaliações utilizadas: Avaliou-se o equilíbrio por meio da Escala de Equilíbrio de Berg (EEB), a autonomia funcional pela escala do Grupo de Desenvolvimento Latino Americano para a Maturidade (GDLAM) e a qualidade de vida pelo questionário World Health Organization of Quality of Life-old (WHOQOL-old).</p> <p>- Total de idosos avaliados: A amostra final constitui-se da seguinte forma: GTF (n=42, idade m = 67 anos e dp = 6 anos) e GC (n=28; idade m = 65 anos e dp 5 anos).</p>	A partir dos resultados encontrados após a intervenção, conclui-se que o treinamento funcional aplicado, atingiu o objetivo de melhorar a autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida dos sujeitos da pesquisa, sugerindo melhora no desempenho das atividades da vida diária das idosas.
LUSTOSA et al., 2010	Verificar o efeito de um programa de oito semanas de exercícios funcionais em idosas da comunidade, avaliando o impacto nas atividades instrumentais de vida diária (AIVD) e no equilíbrio unipodálico.	<p>-Tipos de exercícios: O programa consistia em exercícios de marcha em flexão plantar, dorsiflexão, permanência em alternância de apoio unipodálico, marcha lateral com flexão de quadril aumentada e marcha tandem. -</p> <p>Avaliações utilizadas: Foram utilizados o Índice de Lawton e o teste de equilíbrio em um membro inferior.</p> <p>- Total de idosos avaliados: 07 idosos</p>	Os resultados demonstraram que o programa proposto de exercícios funcionais gerou significativa melhora no desempenho nas AIVD, avaliada pelo índice de Lawton, e uma tendência à melhora do equilíbrio estático na amostra de idosas da comunidade.

MOREIRA et al., 2011	Objetivou abordar sobre o treinamento de força e treinamento funcional resistido sobre a capacidade funcional e qualidade de vida de idosos física mente independentes.	<p>- Tipos de exercícios: Foi aplicada uma bateria de cinco testes de avaliação da autonomia funcional (Protocolo GDLAM) – caminhar, levantar da posição sentada, levantar-se cadeira e locomover-se pela casa; levantar-se da posição de decúbito ventral e vestir e tirar a camisa.</p> <p>- Avaliações utilizadas: As avaliações do protocolo GDLAM foram realizadas sob as mesmas condições para os três grupos da pesquisa visando evitar toda e qualquer desvantagem entre os grupos. -</p> <p>Total de idosos avaliados: A amostra foi composta por 30 (trinta) idosos fisicamente independentes, do sexo masculino e feminino, na faixa etária mínima de 60 anos.</p>	Verificou que o Grupo que recebeu treinamento de Força apresentou ganhos estatisticamente significativos em sua capacidade funcional, verificado através do Protocolo de GDLAM, após o treinamento, com exceção à variável LPDV, onde não se verificou nenhuma alteração. Inclusive pode-se verificar um ganho significativo no índice geral de GDLAM, o que evidencia uma melhora significativa na condição dos sujeitos, evidenciando que o treinamento realizado foi eficaz naquilo que se propunha.
FARIAS, et al., 2014	Avaliar o efeito de oito semanas de treinamento funcional sobre a aptidão física de idosos	<p>- Tipos de exercícios: Os testes utilizados para avaliar a capacidade funcional foram: teste de equilíbrio estático; teste de velocidade de levantar de uma posição sentada; teste de shuttle run; teste de flexão do cotovelo; teste de levantar da cadeira em 30 segundos.</p> <p>- Avaliações utilizadas: A intensidade do exercício foi determinada por meio da percepção subjetiva de esforço (PSE) de Borg.</p> <p>- Total de idosos avaliados: 19 idosos (65±4,54 anos), sendo oito homens e 11 mulheres, recreacionalmente ativos.</p>	Após oito semanas de treinamento funcional, melhoras significativas foram observadas para ambos os sexos nas variáveis, mobilidade, agilidade, força de membros superiores, e força de membros inferiores.
SCHIWE et al., 2016	O objetivo do presente estudo foi avaliar o equilíbrio dos idosos antes e após o período de treinamento funcional através da	<p>- Tipos de exercícios: O treinamento funcional (TF), exercícios que trabalham a propriocepção, força, resistência muscular, flexibilidade, coordenação motora e condicionamento físico.</p> <p>- Avaliações utilizadas: Para avaliar o estado mental dos indivíduos foi aplicado o Mini Exame do Estado Mental</p>	A partir dos resultados encontrados após a intervenção, concluiu-se que o treinamento funcional aplicado, apresentou melhora significativa comparando-se os períodos pré e pós treinamento funcional referente às avaliações executadas. Em vista

	avaliação das escalas TUG, Escala de Berg e o Tinetti	(MEEM) e para avaliar o risco de quedas dos idosos, foram utilizadas as escalas de TimedUpand Go (TUG), Escala de Berg e o Performance Oriented Mobility Assessment (Tinetti). As participantes foram avaliadas e posteriormente submetidas a 8 semanas de treinamento funcional, realizados duas vezes na semana. - Total de idosos avaliados: A amostra foi composta por 5 idosas (67±5,83 anos), que apresentavam algum risco de quedas e concordaram em participar do estudo.	disso o treinamento funcional quando aplicado de acordo com as possibilidades individuais é útil na prevenção de quedas em idosas, melhorando também a realização das atividades de vida diária, equilíbrio e proporcionando um envelhecimento com saúde.
SANTOS, 2016	Objetivou verificar os efeitos do treinamento funcional na aptidão física de mulheres idosas, na cidade de Macapá-AP	- Tipos de exercícios: foram submetidas a um programa de treino funcional, realizado três vezes por semana, durante três meses. - Avaliações utilizadas: foram avaliadas através da bateria de testes de Rikli & Jones, bem como no 30o dia após o encerramento do programa. - Total de idosos avaliados: A amostra contou com 27 mulheres, com idade superior ou igual a 60 anos, sedentárias e independentes no desempenho das atividades instrumentais de vida diária	Após doze semanas de treino funcional as idosas apresentaram um acréscimo significativo na força muscular, na mobilidade, na flexibilidade e na capacidade aeróbia. Mas após período de destreino as idosas apresentaram queda significativa das habilidades flexibilidade dos membros superiores e mobilidade..

<p>PEREIRA et al., 2017</p>	<p>Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um protocolo de treinamento funcional sobre o equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados.</p>	<p>- Tipos de exercícios: Foi realizado treinamento funcional. Sua execução é realizada por meio de movimentos integrados, em várias dimensões, que envolvem aceleração articular, força e eficiência neuromuscular, resultando em melhorias de qualidades físicas, além disso, o treino desafia vários componentes do sistema nervoso estimulando sua adaptação</p> <p>- Avaliações utilizadas: foi aplicado para todas as variáveis analisadas, o teste de normalidade Shapiro-Wilk. Para análise de variância das Escalas de Equilíbrio de Berg, Tinetti e Funcionalidade foi utilizado o teste T student.</p> <p>- Total de idosos avaliados: A amostra foi composta predominantemente por idosos do gênero feminino em 77% (16 voluntárias), enquanto o gênero masculino em 23% (5 voluntários), totalizando 21 voluntários</p>	<p>Na pesquisa em questão, o programa de treinamento funcional aplicado influenciou na redução de riscos de quedas, tornando idosos mais ativos e seguros para realizar suas atividades esse treinamento influenciou também nos resultados da Escala de Equilíbrio de Tinetti em cerca de 77,77%, sendo visualizada melhora entre as atividades da escala como levantar-se da cadeira, tentativas para se levantar, desequilíbrio do esterno, girar 360°, sentar-se e manter equilíbrio de pé e equilíbrio em pé imediato</p>
<p>IKEGAMI et al., 2020</p>	<p>Objetivou verificar a ocorrência de mudanças na capacidade funcional e no desempenho físico de idosos comunitários e seus fatores determinantes, em um período de dois anos.</p>	<p>- Tipos de exercícios: O desempenho físico foi verificado através da Short Physical Performance Battery -</p> <p>Avaliações utilizadas: A capacidade funcional foi avaliada por meio do Índice de Katz e da escala de Lawton e Brody. O desempenho físico foi verificado através da Short Physical Performance Battery. Procedeu-se a análise descritiva, bivariada e de regressão linear múltipla, com nível de significância de $\alpha < 0,05$.</p> <p>- Total de idosos avaliados: Foram 380 idosos residentes em Uberaba, Minas Gerais</p>	<p>Os resultados mostraram que no período de dois anos ocorreu redução da capacidade funcional para as atividades instrumentais da vida diária e do desempenho físico.</p>

6 DISCUSSÃO

Como proposto, este estudo teve como objetivo verificar através da literatura atual, os principais benefícios do treinamento funcional para pessoas idosas. Foi mencionado em vários estudos sobre este assunto, que o processo de envelhecimento traz várias alterações consideradas irreversíveis (biológicos, morfológicos e funcionais) aos idosos debilitando cada vez mais, impedindo-o de realizar suas tarefas diárias por mais simples que sejam (LEAL et al., 2009; LUSTOSA, et al., 2010; DANTAS; MOREIRA et al., 2011; FARIAS et al., 2014; SIMÕES, 2016; SCHIWE, 2016; SANTOS, 2017; PEREIRA, 2017; IKEGAMI et al., 2020).

Nos estudos realizados por Leal et al. (2009), objetivou “avaliar os efeitos do treinamento funcional sobre o equilíbrio postural, a autonomia funcional e a qualidade de vida de idosas ativas”, teve duração de 12 semanas, e após a aplicação do treinamento funcional concluíram que o grupo apresentou melhoras no equilíbrio postural, autonomia funcional e qualidade de vida, estes resultados foram comparados a outros estudos citados por eles que também demonstraram efeitos positivos.

Nos estudos de Lustosa et al. (2010), que teve como objetivo “verificar o efeito de um programa de oito semanas de exercícios funcionais em idosas da comunidade, avaliando o impacto nas atividades instrumentais de vida diária (AIVD) e no equilíbrio unipodálico”, os autores perceberam que embora não tenha sido prioridade “ganho de equilíbrio, flexibilidade ou força muscular”, o treinamento funcional gerou “modificações em todas essas variáveis, com consequente impacto na mobilidade, diminuindo a dependência funcional, “melhora no desempenho nas AIVD, avaliada pelo índice de Lawton, e uma tendência à melhora do equilíbrio estático na amostra de idosas da comunidade” (LUSTOSA et al. (2010, p. 4). Este resultado também foi comparado a outros estudos citados por eles que também demonstraram efeitos positivos do treinamento funcional em idosos.

Os estudos apresentados por Moreira et al. (2011, p. 6) também demonstraram resultados positivos que foram verificados a partir dos testes aplicados por etapas aos (30) trinta idosos participantes divididos em três grupos. O grupo que recebeu o treinamento funcional apresentou “um ganho estatisticamente significativo na capacidade funcional verificada através do índice de GDLAM” apenas para essa

variável. Segundo os autores “esse resultado evidencia melhora na qualidade de vida da amostra estudada”. Ressaltaram ainda sobre a relevância da participação dos idosos em “programa sistematizado de atividades físicas, que contribuem para melhoras qualitativas, principalmente no aspecto psicossocial”.

Farias et al., (2014) realizaram um estudo para avaliar o efeito de oito semanas de treinamento funcional sobre a aptidão física de idosos, em um grupo de 19(dezenove) idosos de ambos os sexos e concluíram que a prescrição do treinamento funcional por percepção subjetiva de esforço (PSE) “proposta por Borg se mostrou eficaz para melhorar significativamente a autonomia funcional de idosos após oito semanas intervenção”, demonstrando desta forma, como é importante um programa de exercícios funcionais.

Santos (2016) realizou um estudo que teve como objetivo verificar os efeitos do treinamento funcional na aptidão física de mulheres idosas, na cidade de Macapá-AP, que contou com a participação de 27 mulheres com idade superior ou igual a 60 anos, sedentárias e independentes. Foi realizado um programa de treino funcional três vezes por semana, no período de três meses. As avaliações foram por meio da bateria de testes de Rikli e Jones, bem como no 30º dia após o encerramento do programa. Concluíram que este programa traz benefícios para os idosos, mas, só obterão resultados se for uma prática contínua desses exercícios, pois se pararem perde o condicionamento físico adquirido com o treinamento funcional.

Schiwe et al. (2016) trouxe mais um estudo que teve como objetivo “avaliar o equilíbrio dos idosos antes e após o período de treinamento funcional através da avaliação das escalas TUG, Escala de Berg e o Tinetti”, com resultados positivos após oito semanas de treinamento funcional. Com os resultados dos testes aplicados, “esses achados evidenciam a melhora do equilíbrio e funcionalidade com o programa de treinamento funcional”. Concluíram que, se “aplicado de acordo com as possibilidades individuais é útil na prevenção de quedas em idosas, melhorando também a realização das atividades de vida diária, equilíbrio e proporcionando um envelhecimento com saúde (SCHIWE et al., 2016). Os mesmos autores também realizaram vários comparativos de outros estudos que também demonstraram os efeitos positivos do treinamento funcional nos idosos que participaram (SCHIWE et al., 2016).

Pereira et al. (2017, p. 9) também apresentou resultados positivos relacionados a aplicação do treinamento funcional nos idosos, onde observou que “O programa de

treinamento funcional aplicado influenciou na redução de riscos de quedas, tornando idosos mais ativos e seguros para realizar suas atividades”.

O estudo realizado por Ikegami et al. (2020) foi importante, objetivou verificar a ocorrência de mudanças na capacidade funcional e no desempenho físico de idosos comunitários e seus fatores determinantes, em um período de dois anos. “Os resultados mostraram que no período de dois anos ocorreu redução da capacidade funcional para as atividades instrumentais da vida diária e do desempenho físico”, segundo os autores é relevante mencionar que alguns fatores foram determinantes para se chegar a esta conclusão, entre eles a prática de atividade física, demonstrando a necessidade de ser realizada fazendo com que o idoso consiga se prevenir para eventual surgimento de problemas de saúde.

Com os resultados dos artigos pode-se verificar como o treinamento funcional traz benefícios para os idosos, colaborando para que eles consigam ter maior capacidade funcional para realizar as atividades no dia a dia. São importantes os resultados relacionados ao treinamento funcional apresentados, mas este estudo ficou limitado a apresentar somente artigos brasileiros.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou analisar por meio da literatura os benefícios do treinamento funcional nas atividades da vida diária de pessoas idosas. A partir dos resultados dos artigos selecionados, verificou-se que o envelhecimento é um fenômeno irreversível que por fazer parte do ciclo de vida ocorre com todas as pessoas. É um processo de envelhecimento que causa várias alterações no corpo humano, sendo alterações fisiológicas, morfológicas, psicológicas, que trazem consigo as doenças crônicas que acabam por prejudicar a capacidade funcional dos idosos. Para que consiga se adaptar é preciso que busque alternativas que lhes proporcionem melhor qualidade de vida nesta fase proporcionando maior capacidade funcional, ou seja, para que consiga realizar as atividades diariamente.

Concluiu-se com os resultados apresentados nos estudos escolhidos, que o treinamento funcional traz vários benefícios para os idosos, deixando-os mais ativos, mais seguros de si, proporcionando autonomia, mais equilíbrio, um pouco mais de força, independência, e se continuar a praticar os exercícios irão minimizar e prevenir o surgimento de outros problemas da idade e gerando melhor qualidade de vida em

suas rotinas diárias. Mas, ficou demonstrado também nos estudos que existe a necessidade de dar continuidade a estes programas de treinamento funcional, visto que se o idoso parar, perderá todos os benefícios trazidos pela prática, correndo o risco de voltar os problemas do envelhecimento.

Para os acadêmicos que já estão ou irão atuar nesta área da Educação Física, são conhecimentos relevantes para que entenda sobre os mecanismos fisiológicos do envelhecimento, bem como de proporcionar uma orientação correta sobre como estas pessoas precisam executar os exercícios de forma que não se prejudiquem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 192 p. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf. Acesso em: 15 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Secretaria Especial do Desenvolvimento Social. **Estratégia Brasil amigo da pessoa idosa**. 2020. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/brasil-amigo-da-pessoa-idosa/estrategia-1>. Acesso em: 31 maio 2020.

DANTAS, Estélio Henrique Martin; SANTOS, César Augusto de Souza (Orgs). **Aspectos biopsicossociais do envelhecimento e a prevenção de quedas na terceira idade**. E-books. Joaçaba: Unoesc, 2017. 330 p. Disponível em: https://www.unoesc.edu.br/images/uploads/editora/Aspectos_Biopsicossociais_do_envelhecimento.pdf. Acesso em: 30 maio 2020.

FARIAS, João Paulo; SCATAMBULI, Thiago; SILVA, Fernando Valentim da; FARIA, Wayne Ferreira de; SANTOS, Claudinei Ferreira dos; ELIAS, Rui Gonçalves Marques. Efeito de oito semanas de treinamento funcional sobre a aptidão física de idosos. **Rev. Acta Brasileira do Movimento Humano**, v.4, n.1, p.13-27, Jan\Mar., 2014. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231318947.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil por sexo e idade 2000-2060**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013b. Tabelas em formato xls e ods compactados. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98579.pdf>. Acesso em: 15 maio 2020.

IKEGAMI, Érica Midori; SOUZA, Lara Andrade; TAVARES, Darlene Mara dos Santos; RODRIGUES, Leiner Resende. Capacidade funcional e desempenho físico de idosos comunitários: um estudo longitudinal. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 25, n. 3,

mar., 2020. Dispo nível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2020.v25n3/1083-1090/>. Acesso em: 18 nov. 2020.

LEAL, S. M. O.; BORGES, E. G. S.; FONSECA, M. A.; ALVES, JUNIOR E. D.; CADER, S.; DANTAS, E. H. M. Efeitos do treinamento funcional na autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida de idosas. **R. bras. Ci. e Mov.**, v.17, n. 3, p. 61-69. 2009. Disponível em: [https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view File/1045/1401](https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/File/1045/1401). Acesso em: 15 out. 2020.

LUSTOSA, Lygia Paccini; OLIVEIRA, Larissa Alves de; SANTOS, Lidiane da Silva; GUEDES, Rita de Cássia; PARENTONI, Adriana Netto; PEREIRA, Leani Souza Máximo. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.2, p.153-6, abr/jun. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=%22S1809-29502010000200011%22&script=sci_arttext. Acesso em: 10 out. 2020.

MACIEL, Marcos Gonçalves. Atividade física e funcionalidade do idoso **Motriz**, Rio Claro, v.16, n.4, p.1024-1032, out./dez. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/motriz/v16n4/a23v16n4>. Acesso em: 10 out. 2020.

MALAUQUIAS, A. de S. **Treinamento funcional na melhoria da capacidade física e funcional para o idoso**. 2014. 34p. Monografia. Universidade Federal de Goiás: Goianésia – GO, Licenciatura em Educação Física. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/4532/5/TCCG%20-20Biblioteconomia%20-%20Andr%C3%A9ia%20de%20Sousa%20Malaquias.pdf>. Acesso em: 30 out. 2020.

MANTOVANI, Efigênia Passarelli. **Atividade física, saúde e envelhecimento**. Especialista em Atividade Física e Qualidade de Vida na UNICAMP. 2007. Disponível em: https://www.fef.unicamp.br/fef/sites/uploads/deafa/qvaf/funcamp_cap9.pdf. Acesso em: 16 maio 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDES, Juliana Lindonor Vieira; SILVA, Sara Cardoso da; SILVA, Gabriel Rumão da; SANTOS, Naira Agostini Rodrigues dos. O aumento da população idosa no Brasil e o envelhecimento nas últimas décadas: uma revisão da literatura. **Revista Educação Meio Ambiente e Saúde**. jan./mar. v. 8, n. 1, 2018.

MIRANDA, Gabriella Moraes Duarte; MENDES, Antonio da Cruz Gouveia; SILVA, Ana Lucia Andrade da. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p.507-519, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rbgg/v19n3/pt_1809-9823-rbgg-19-03-00507.pdf. Acesso em: 31 maio 2020.

MOREIRA, Josiana Kely Rodrigues; CRUZ, Raiza da Costa Santos; NAVES, Samira Cristiane Teixeira; NASCIMENTO, Vanderson Cunha do; SOUSA, Evitom Corrêa de. Treinamento de força e treinamento funcional resistido sobre a capacidade funcional

e qualidade de vida de idosos fisicamente independentes. **FIEP BULLETIN**, v. 81, Edição Especial, Artigo II, 2011.

PEREIRA, L.M.; GOMES, J.C.; BEZERRA, I.L.; OLIVEIRA, L.S.; SANTOS, M.C. Impacto do treinamento funcional no equilíbrio e funcionalidade de idosos não institucionalizados. **R. bras. Ci. e Mov.**, v. 25, n. 1, p.:79-89, 2017.

SANTOS, Larissa de Magalhães dos. **Efeitos do treinamento funcional na aptidão física de mulheres idosas da Universidade da Maturidade do Amapá**. Macapá, 2016. 72 f. Disponível em: <https://www2.unifap.br/ppcs/files/2016/05/Larissa-de-Magalh%C3%A3es-dos-Santos.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SANTOS, Adessandro Souza dos; MEJIA, Dayana Priscila Maia. **Os benefícios do exercício físico na qualidade de vida do idoso**. Disponível em: https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/198/1-Os_Benef%C3%ADcios_do_Exerc%C3%ADcio_F%C3%ADsico_na_Qualidade_de_Vida_do_Idoso.pdf. Acesso em: 31 maio 2020.

SCHIWE, Daniele; RIBAS, Camila B.; BERTE, Patricia; BECK, Matheus G.; BECK, Deliane G. dos Santos. Treinamento funcional na prevenção de quedas em idosos. **XXXIV Seminário de Iniciação Científica**. Salão do Conhecimento – UNIJUÍ, 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/27226909-Treinamento-funcional-na-prevencao-de-quedas-em-idosos-1.html>. Acesso em: 30 out. 2020.

SILVA, Sheila Aparecida da; OLIVEIRA, Kilce Helena de. Interdisciplinaridade, envelhecimento e atividade física: relato de experiência. **Rev. Triang.: Ens. Pesq. Ext.** Uberaba – MG, v.1, n.1, p. 120-141, jul./dez. 2008.

SIMÕES, Celso Cardoso da Silva. **Relações entre as alterações históricas na dinâmica demográfica brasileira e os impactos decorrentes do processo de envelhecimento da população**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9232-relacoes-entre-as-alteracoes-historicas-na-dinamica-demografica-brasileira-e-os-impactos-decorrentes-do-processo-de-envelhecimento-da-populacao.html?=&t=publicacoes>. Acesso em: 10 maio 2020.

TEIXEIRA, Rômulo Vasconcelos; LIMA, Willamy de Sousa; ANDRADE, Lucas Norberto de; FRANÇA, Francisco Clineu Queiroz. Fatores que levam os idosos a prática da hidroginástica. **Motricidade**. Edições Desafio Singular, v. 14, n. 1, pp. 175-178, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/mot/v14n1/v14n1a24.pdf>. Acesso em 31 maio 2020.

ZAMAI, Carlos Aparecido. **Impacto das atividades físicas nos indicadores de saúde de sujeitos adultos**: Programa Mexa-se / Carlos Aparecido Zamai. São Paulo: [s.n.], 2009.

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO EM PESSOAS COM DIABETES TIPO II

Lorena Alves Lopes⁵⁸
Silvana C. de Souza⁵⁹
Ricardo Gonçalves⁶⁰
Heloisa Aguetoni Cambui⁶¹

RESUMO

INTRODUÇÃO: o Diabetes tipo II é uma doença que acomete 537 milhões de pessoas no mundo todo. Caracteriza-se como desordens metabólicas definidas pela hiperglicemia, como consequências das disfunções na secreção da insulina ou da sua ação. **OBJETIVO:** Verificar os benefícios do treinamento resistido em pessoas com Diabetes tipo II. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão integrativa da literatura, selecionando artigos científicos escritos na língua portuguesa e inglesa que estão na base de dados PUBMED. Utilizou-se, para o levantamento de dados, as palavras-chaves: “Treinamento Resistido”, “Diabetes tipo II” e “Resistência à insulina”. Os artigos selecionados para o trabalho de pesquisa foram publicados no período de 2015 até 2022. **RESULTADOS:** Foram encontrados nove artigos científicos. Os benefícios observados foram: melhora na força muscular, na composição corporal e no controle do índice glicêmico. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Assim espera-se que esse trabalho possa auxiliar outros profissionais na prescrição do treinamento físico com confiabilidade e tranquilidade e que seja adequado ao grupo, proporcionando melhor qualidade de vida a esse grupo especial.

Palavras-chave: treinamento resistido; diabetes tipo II; resistência à insulina.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To verify the benefits of resistance training in people with Type II Diabetes. **METHODOLOGY:** An integrative reading review was carried out, selecting scientific articles written in Portuguese and English that are in the PUBMED database. The keywords used for data collection were: “Resistance Training”, “Type II diabetes” and “Insulin resistance”. The articles selected for the research work were published from 2015 to 2022. **RESULTS:** Nine scientific articles were found. The observed benefits were: improvement in muscle strength, body composition and glycemic index control. **FINAL CONSIDERATIONS:** Thus, it is expected that this work can help other professionals in the prescription of physical training with reliability and tranquility and that it is suitable for the group, providing a better quality of life for this special group.

Keywords: resistance training; type II diabetes; insulin resistance.

⁵⁸ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁵⁹ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶⁰ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶¹ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

1 INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus é descrito como um conjunto de doenças metabólicas caracterizadas por uma hiperglicemia persistente, em decorrência da imperfeita produção ou ação da insulina, resultando em complicações macrovasculares e microvasculares (CARDOSO et al., 2007).

O Diabetes tipo II é definido por sua resistência à insulina. Sendo assim, esse hormônio não é utilizado pelo corpo adequadamente. Indivíduos diabéticos tipo II podem tanto fazer parte de um quadro com predomínio da resistência à insulina com deficiência relativa desse hormônio ou até mesmo um quadro onde o predomínio na deficiência da secreção de insulina com alguma resistência a esse hormônio (NIEMAN, 2010).

As estimativas da 10ª edição do Atlas do Diabetes apontam que 537 milhões de pessoas vivem com Diabetes Mellitus no mundo, o que significa 10,5% da população geral. Em âmbito nacional, esses números são de 9,2% no Brasil, sendo 10,21% para o sexo feminino e 8,14% sexo masculino. Esses números tendem a subir conforme o estilo de vida modernizado é adotado. Nesse cenário os indivíduos acima de 65 anos têm o percentual mais elevado (IDF, 2021).

O Diabetes tipo II é um problema de saúde de grande magnitude, Indivíduos portadores do Diabetes estão propensos a maiores níveis de morbidade e mortalidade decorrentes de algumas complicações microvasculares e macrovasculares. Esse cenário de alta prevalência tem gerado um alto custo social e financeiro para o paciente e ao sistema de saúde. O diabetes corresponde a 12% da hospitalização e o custo com o tratamento da doença corresponde a 13% da verba anual de saúde no país (MONTENEGRO, 2015).

O treinamento resistido é definido como exercícios que sofrem uma resistência externa, através de aparelhos, elásticos, pesos livres e até mesmo o peso corporal. Este tipo de treinamento produz melhoras na força muscular, na composição corporal, no desempenho motor e principalmente promove melhorias a saúde (FLECK; KRAEMER, 2017).

Em geral, o controle do Diabetes tipo II é possível de ser alcançado através da combinação da melhora dos hábitos e no estilo de vida, envolvendo a prática sistematizada de exercícios físicos, exames rotineiros para aferição da glicemia, controle da alimentação e do índice da massa corporal e, em alguns casos, o uso de fármacos oral ou até mesmo a insulina (NIEMAN, 2010).

Entre as estratégias de prevenção e tratamento do Diabetes tipo II, o treinamento resistido tem sido analisado e estudado por alguns autores como uma intervenção não farmacológica da doença, sendo possível trabalhar a composição corporal e melhorar o consumo de glicose (CARVALHO, 2015).

Levando em consideração todos esses dados obtidos e o crescente número de casos de indivíduos que estão desencadeando patologias como o Diabetes tipo II, indaga-se se o treinamento resistido é uma metodologia eficiente para diminuição dos danos e o controle glicêmico?

2 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa tem por incentivo os altos números de indivíduos com Diabetes Mellitus nas últimas décadas, consequentemente a obesidade procedente do estilo de vida e maus hábitos alimentares também teve seus números aumentados. As estimativas apontam que hoje cerca de 537 milhões de pessoas no mundo todo convivem com Diabetes, esses números tendem a disparar conforme as condições e o estilo de vida moderno são aceito (IDF, 2021).

Levando em conta a fragilidade das pessoas, tendo em vista que a grande parte afetada são as populações vulneráveis de baixa e média renda (OMS, 2010). A pesquisa tem por finalidade destacar os efeitos proporcionados pelo treinamento resistido a fim de auxiliar na melhora da redução dos níveis glicêmicos.

Desta maneira pensando em contribuir com outros profissionais da área, em razão do acréscimo pela busca dos exercícios com pesos, com a finalidade de promover a saúde e compreendendo que poucos estudos abordam o Treinamento Resistido como metodologia para a diminuição desses valores glicêmicos (FLECK; KRAEMER, 2006), optei por esse tema, para auxiliar na minha carreira acadêmica e, também, na de outros profissionais, para apoiar cientificamente programas de treinamento eficientes e seguros para este grupo especial.

3 OBJETIVO

3.1 Objetivos Gerais

Apresentar os efeitos do treinamento resistido em pessoas com Diabetes

Mellitus tipo II.

3.2 Objetivos Específicos

- Discorrer sobre a fisiopatologia do Diabetes tipo II;
- Analisar as variáveis a serem manipuladas para uma boa eficiência do protocolo de Treinamento Resistido;
- Descrever o funcionamento do sistema metabólico com influência do treinamento resistido;
- Verificar os efeitos em longo prazo.

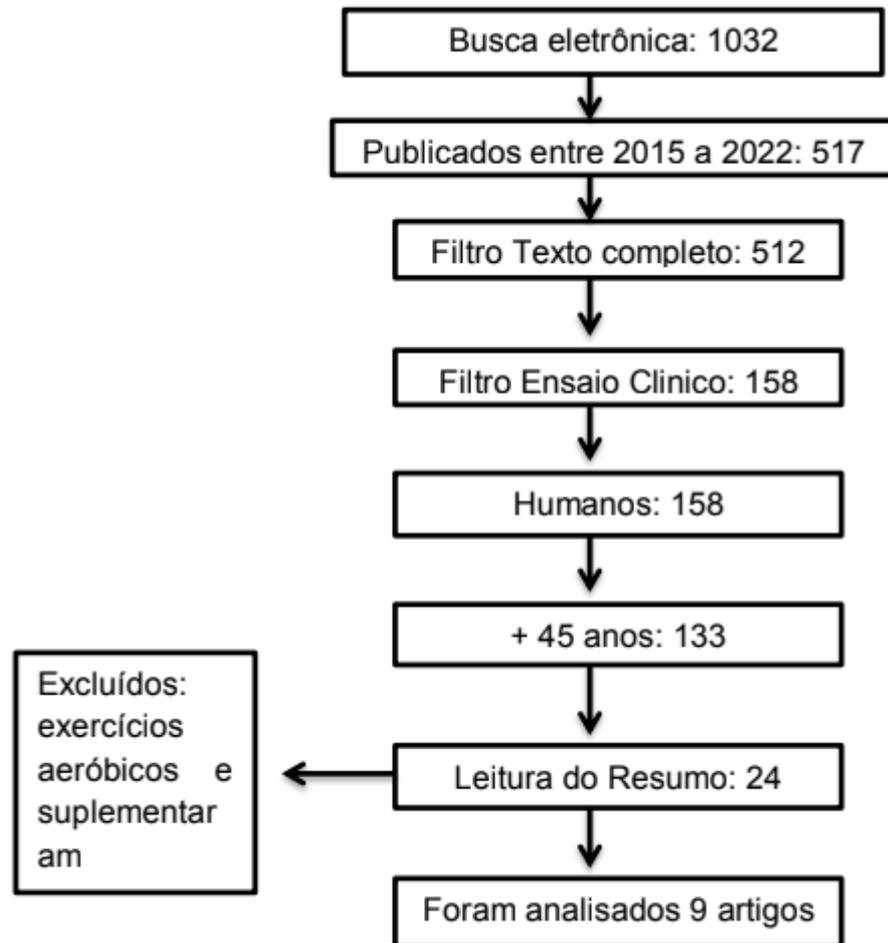
360

4 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da leitura, que tem por objetivo levantar dados bibliográficos, incluindo estudos experimentais e não experimentais, para que seja feita a análise completa do fato abordado. Tem por finalidade definir conceitos, revisão de teorias e evidências e analisar um problema metodológico (SOUZA, 2010).

A base de dados utilizada na pesquisa foi PUBMED, pois foi alcançado um grande número de artigos científicos. Ao realizar uma busca no período de março até agosto de 2022, com os descritores “Diabetes type 2 and resistance training”, foram alcançados 1.032 artigos científicos. Para a seleção dos estudos, os critérios de inclusão foram: artigos originais escritos em língua portuguesa e inglesa, publicados entre os anos de 2017 à 2022, que retratam sobre ‘Diabetes tipo II’, ‘Treinamento Resistido’ e ‘Resistência à insulina’.

Como critério de exclusão, os artigos que avaliam Diabetes tipo I; suplementação; treinamento aeróbico ou concorrente foram retirados. Na terceira etapa, foram lidos os resumos de vinte e quatro artigos, os nove artigos que atenderam os critérios de inclusão foram lidos na íntegra.



5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Diabetes mellitus

O Diabetes mellitus é conceituado por uma desordem metabólica, como consequência a hiperglicemia persistente, causada por uma deficiência na ação da insulina, na produção ou em alguns casos ambos os fatores (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

De acordo com o American College Of Sports Medicine, são identificados outros tipos de Diabetes, como: Diabetes tipo I, Diabetes tipo II, Diabetes gestacional e Diabetes que tem como origem: Diabetes induzido por medicamentos ou agentes químicos, infecções, doenças do pâncreas exócrino, defeitos genéticos na ação da insulina e outros. Sendo assim, o diabetes tipo II aparece em 90% da população

diabética, em sequência o tipo I com 5 a 10% dos indivíduos (ACSM, 2017).

O Diabetes tipo I se caracteriza como uma doença autoimune, onde há uma perda progressiva das células betas pancreáticas que resulta em uma interrupção da produção de insulina e conseqüentemente desequilíbrio metabólico (MICULIS CP et al, 2010). De acordo com a OMS, a Diabetes gestacional é considerada um subtipo de hiperglicemia identificada pela primeira vez na gestação em curso, ao manifestar-se com valores glicêmicos que excedem os limites para a população não grávida (WHO, 2013).

5.2 Diabetes Mellitus Tipo II

A doença é descrita pela hiperglicemia consistente, provocada pela resistência dos tecidos periféricos à ação da insulina, aumento da produção hepática de glicose, aumento da lipólise, aumento de ácidos graxos livres, na disfunção incretínica, aumento da reabsorção renal de glicose e deficiência na síntese e na secreção de insulina pela célula beta pancreática (DE FRONZO, 2004). O diagnóstico da doença pode ser confirmado pela glicemia elevada, na condição de: maior que 126 mg/dl em jejum ou maior que 200 mg/Dl após 120 minutos de ingestão de 75g de glicose (RASO, 2012).

O Diabetes Mellitus tipo II é considerado uma das doenças crônicas não transmissíveis que representam um importante causa de morbidade e mortalidade no mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, as doenças crônicas não transmissíveis causam um impacto direto nas metas de desenvolvimento do milênio, esse cenário afeta as populações vulneráveis, baixa e média renda (OMS, 2010).

O Diabetes Mellitus tipo II se manifesta em 90% dos diabéticos, proveniente de problemas multifatoriais, como causas genéticas e ambientais (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2019). Na maioria dos casos, os indivíduos acometidos se encontram na quarta década de vida, no entanto houve um aumento na incidência de jovens e crianças (RAO PV, 2015).

Vigitel (2019) analisou os números de adultos com Diabetes tipo II nas capitais do Brasil. Entre os dados apresentados, os homens se destacaram com maiores números quando comparados com as mulheres, conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 1 - Percentual de adultos com diagnóstico de diabetes, segundo as capitais dos estados brasileiros.

Capitais/DF	Sexo					
	Total		Masculino		Feminino	
	%	IC 95%	%	IC 95%	%	IC 95%
Aracaju	7,3	5,6 - 9,0	7,1	3,9 - 10,3	7,5	5,9 - 9,1
Belém	6,8	5,4 - 8,1	6,4	4,5 - 8,2	7,1	5,0 - 9,1
Belo Horizonte	8,0	6,8 - 9,2	6,9	5,1 - 8,7	8,9	7,3 - 10,6
Boa Vista	7,0	4,8 - 9,2	6,6	3,0 - 10,1	7,4	4,8 - 10,0
Campo Grande	5,9	4,9 - 7,0	6,1	4,4 - 7,7	5,8	4,6 - 7,0
Cuiabá	7,0	5,6 - 8,4	6,9	4,5 - 9,3	7,0	5,6 - 8,5
Curitiba	7,0	5,8 - 8,1	7,1	5,3 - 8,9	6,9	5,4 - 8,3
Florianópolis	6,1	5,1 - 7,1	5,0	3,7 - 6,4	7,1	5,6 - 8,6
Fortaleza	7,4	6,0 - 8,7	5,6	3,6 - 7,5	8,9	7,0 - 10,8
Goiânia	6,6	5,4 - 7,8	6,9	5,0 - 8,8	6,3	4,8 - 7,8
João Pessoa	6,8	5,3 - 8,4	7,2	4,3 - 10,2	6,5	5,2 - 7,8
Macapá	5,2	3,6 - 6,8	4,9	2,4 - 7,5	5,4	3,4 - 7,5
Maceió	8,2	6,5 - 9,8	7,4	4,8 - 10,0	8,8	6,7 - 10,9
Manaus	6,0	4,6 - 7,4	5,4	3,4 - 7,4	6,6	4,5 - 8,6
Natal	7,3	6,0 - 8,7	6,9	4,9 - 9,0	7,7	6,0 - 9,4
Palmas	4,7	3,4 - 6,1	4,5	2,6 - 6,5	4,9	3,1 - 6,8
Porto Alegre	8,6	7,1 - 10,0	8,4	6,0 - 10,8	8,7	6,9 - 10,5
Porto Velho	4,6	3,5 - 5,6	4,3	2,8 - 5,8	4,9	3,4 - 6,4
Recife	8,1	6,7 - 9,5	7,4	5,1 - 9,8	8,7	7,0 - 10,3
Rio Branco	4,9	3,7 - 6,1	4,1	2,5 - 5,7	5,7	3,9 - 7,4
Rio de Janeiro	8,3	7,1 - 9,6	7,5	5,6 - 9,5	9,0	7,4 - 10,7
Salvador	6,7	5,6 - 7,8	4,6	3,1 - 6,1	8,5	6,9 - 10,1
São Luís	6,4	4,9 - 7,8	6,1	3,7 - 8,5	6,6	5,0 - 8,2
São Paulo	7,9	6,7 - 9,1	7,8	5,8 - 9,7	8,0	6,5 - 9,6
Teresina	6,3	5,1 - 7,5	6,2	4,2 - 8,2	6,4	5,0 - 7,9
Vitória	6,4	5,3 - 7,5	5,1	3,6 - 6,6	7,5	6,0 - 9,0
Distrito Federal	7,7	4,9 - 10,5	10,7	5,0 - 16,4	5,1	3,6 - 6,6

*Percentual ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra Vigitel à distribuição da população adulta da cidade projetada para o ano de 2019 (ver "Aspectos Metodológicos").
IC 95%: intervalo de confiança de 95%.

Destacam-se, os principais fatores de risco como, hábitos dietéticos, inatividade física, histórico familiar, síndrome metabólica, idade avançada, obesidade, sedentarismo, tabagismo, diagnóstico de Diabetes pré-gestacional, hipertensão arterial e dislipidemia (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

Na maior parte dos casos, a doença é assintomática por um período prolongado, fazendo com que o seu diagnóstico seja por maneiras laboratoriais ou por sintomas crônicos. Poliúria, polidipsia, polifagia, emagrecimento repentino, cansaço e fraqueza são alguns dos sintomas mais comuns apresentados pelos

indivíduos diabéticos. Para sinais e sintomas é necessário realizar exames laboratoriais para a comprovação da doença (DE FRONZO, 2004).

5.3 Complicações microvasculares e macrovasculares

As principais causas de mortalidade são constituídas por complicações microvasculares e macrovasculares. Essas alterações prejudicam a capacidade funcional, autonomia e a qualidade de vida. Dados levantados observaram que aproximadamente cerca de 4 milhões de pessoas com idade entre 29 a 70 anos faleceram devido ao diabetes no ano de 2015. Autores encontraram dificuldades em estimar com precisão esses números, devido a omissão do laudo nas declarações de óbito, visto que as complicações são a causa morte (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2016).

As complicações microvasculares mais habituais são: neuropatia (disfunção dos nervos periféricos), retinopatia (cegueira), nefropatia (insuficiência renal) e isquemia, estão ligadas a causas que originam do estilo de vida do indivíduo, por exemplo, a falta de exercícios físicos e hábitos alimentares não saudáveis. Nessa perspectiva, tem provocado um alto custo financeiro ao paciente e principalmente ao sistema público de saúde (CECÍLIO, 2015).

Entretanto as complicações macrovasculares atingem o coração (Doença Arterial Coronariana), o cérebro (Acidente Vascular Periférico) e os membros inferiores (Doença Vascular Periférica). Os eventos cardiovasculares são os mais comuns nas causas de óbito, visto que a hipertensão arterial e a dislipidemia refletem aspectos etiológicos e fisiopatológicos comuns (TSCHIEDEL, 2014). Outro problema enfrentado pelos indivíduos diabéticos é a Doença Vascular Periférica (pé diabético), consequência das alterações vasculares dos membros inferiores. Cerca de 60% das amputações que não provêm de traumas, são dos diabéticos, que precedem de úlceras nos pés (IWGDF, 2011).

5.4 Treinamento resistido

A atividade física consiste em qualquer movimento corporal que resulta em um gasto energético. O exercício físico é descrito como uma prática de atividade física sistematizada, planejada e estruturada com intenção de promover a saúde e o

condicionamento físico (SIGAL, 2018). Dentre as modalidades de exercícios, essa pesquisa destaca o Treinamento Resistido.

O treinamento resistido é definido como um tipo de exercício que requer que a musculatura corporal tenta se mover contra uma força externa. Este tipo de treinamento pode ser conhecido como treino de força ou treino com pesos, utilizando-se de equipamentos, pesos, elásticos e até mesmo o peso corporal. Os exercícios resistidos bem elaborados e executados podem promover melhoria no desempenho físico das atividades da vida diária, aumentos da massa muscular e da força, diminuição do tecido adiposo e modificações na sensibilidade à insulina (FLECK; KRAMER, 2017).

Diferente do treinamento aeróbico, onde sua intensidade é mensurada através da frequência cardíaca, o treinamento resistido é avaliado pelo percentual do 1 RM, levantamento do máximo peso possível em apenas um movimento completo (BAECHLE; EARLE, 2000).

Existem algumas variáveis a serem manipuladas dentro do protocolo de treinamento resistido, por exemplo, volume de treinamento (quantidade total de trabalho realizado em uma sessão, em uma semana, um mês ou algum outro período de treinamento) descanso (período de descanso entre as séries sendo determinados pelos objetivos do programa), séries, intensidade e Sobrecarga progressiva (estresse imposto sobre o corpo através de carga) (FLECK; KRAMER, 2017).

5.5 Efeitos do treinamento resistido no Diabetes

Intervenções no estilo de vida que conciliam uma reduzida ingestão calórica e o aumento dos gastos energéticos produz uma redução do peso corporal de 5 a 7% diminuindo em cerca de 40 a 70 % no risco de desenvolver Diabetes tipo II (ACSM, 2017). Nessa perspectiva, a realização do treinamento resistido quando bem prescrita se torna uma forma valiosa e econômica de proporcionar melhora nos níveis glicêmicos (CODELLA et al., 2018).

A prática regular dos exercícios resistidos produz um aumento na densidade capilar dos músculos, capacidade oxidativa, proteínas sinalizadoras de insulina e no metabolismo de lipídios, ofertando adaptações positivas nos músculos, tecido adiposo, fígado e melhora na ação da insulina, sem perder peso. Sujeitos que apresenta uma alta taxa de resistência a insulina, demonstrou maiores melhoras

(ADA, 2016).

A ADA e ACSM estimula os sujeitos diabéticos a praticarem treinos resistidos de 2 á 3 vezes por semana, dando ênfase em todas as musculaturas, realizando de 5 á 10 exercícios, priorizando padrões de movimento como: agachar, empurrar e alcançar, onde todos principais grupos musculares sejam recrutados e trabalhados. Também enfatizam a importância de trabalhar entre 8 á 10 repetições de cada exercício, e de 2 a 3 séries por exercício, com intensidade de 75-80% 1RM. Antes do início da sessão deve ser realizada a aferição dos níveis glicêmicos, caso estejam acima de 350 mg/dl deve se evitar exercícios intensos até redução desses valores (ADA, 2016; ACSM, 2017).

Nesse cenário, destaca se o papel fundamental do profissional de educação física no cuidado de indivíduos com Diabetes Mellitus tipo II, a fim de aplicar sessões de treinamentos bem estruturados e planejados à situação clínica desses indivíduos, com objetivos de reduzir os valores glicêmicos, proporcionar uma melhora na qualidade de vida, aumentar a capacidade funcional, diminuir o índice de massa corporal e evitar os danos causados pela doença.

5.6 Minimizando os riscos relacionados ao exercício físico

Indivíduos que queiram realizar programas de treinamento resistido de moderada a vigorosa intensidade, devem passar por uma avaliação médica atestando suas condições clínicas para uma prática segura. É fundamental que esse indivíduo passe por um teste de esforço, assegurando a inexistência de possíveis lesões coronárias que limitem o fluxo sanguíneo. Sujeitos com Doença Vascular Periférica devem estar sempre atentos aos seus pés, verificando sempre se há alguma ferida provocada pelo atrito do calçado (SIGAL, 2018).

Antes do início da sessão é necessário verificar a quantidade de carboidrato que o sujeito ingeriu, sugere-se de 0,7 a 1,1 g de carboidrato/kg por hora. Se, entretanto, a glicemia estiver baixa, deverão ser ingeridos de 10 a 15 g de carboidratos. Se a atividade física for intensa, os carboidratos nesta refeição poderão requerer bolus de insulina adicional. Após a sessão é imprescindível o consumo de carboidrato e proteína até 30 minutos do término dos exercícios, podendo oferecer de 1 a 1,5 g de carboidrato/kg. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2019).

6 RESULTADOS

Foram encontrados nove artigos científicos, publicados entre os anos de 2015 a 2022. Os principais achados sobre os efeitos do treinamento resistido em pessoas com Diabetes tipo II foram: aumento da força muscular, diminuição da hemoglobina glicada e melhora do controle da glicose e redução da concentração plasmática da insulina pós prandial, apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Benefícios do Treinamento Resistido.

AUTOR ANO	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADOS
Chen SM et al. (2019)	Investigar os efeitos de duas abordagens (exercícios dinâmicos e isométricos) de exercícios de resistência no nível de hemoglobina glicada (HbA1c) e no desempenho da função.	70 pacientes 60 a 70 anos Grupos: dinâmico (banda elástica, realizando abdução/adução do quadril, flexão/extensão, rotação externa/interna, flexão/extensão da articulação do joelho e flexão plantar/dorsiflexão da articulação do tornozelo, que envolveu 10 RM, 10 repetições, 5 séries, 3 dias na semana por um período de 12 semanas Grupo isométrico (que realizou os mesmos exercícios de contração isométrica na posição sentada por 5 séries de 10 repetições com 10 s de descanso, três vezes por semana, por 12 semanas.	Nos grupos dinâmico e isométrico, observou-se uma respectiva melhora para o teste de levantar da cadeira (CST; 10,8%, vs. 7,1%) Nenhuma mudança significativa na HbA1c (hemoglobina glicada) foi observada em nenhum dos grupos.
Shabkhiz F et al (2021).	Avaliar o fator de crescimento de fibroblastos e miostatina em indivíduos com e sem diabetes tipo II após uma intervenção de treinamento resistido.	44 homens 65 a 78 anos, O programa de TR durou 12 semanas, 3 vezes por semana e os sujeitos do grupo controle foram solicitados a manter suas atividades normais. Os exercícios foram: leg press, leg extension, leg curl sentado, bezerro sentado, supino reto, remada composta, triceps press e rosca bíceps. 3 séries de 10 repetições a 70% de seu 1RM para todas as 3 séries.	O TR resultou em diminuição significativa na concentração de FGF-21 e miostatina e aumento da força muscular em homens idosos com e sem DM2 ($P = 0,001$)

<p>Gholami F et al. (2021).</p>	<p>Investigar o efeito do treinamento resistido na condução nervosa, neuropatia e rigidez arterial. em pacientes idosos com poli neuropatia simétrica distal diabética (DSPN)</p>	<p>A amostra contou com 34 idosos diabéticos tipo II e com neuropatia periférica. Foram distribuídos em grupo experimental e grupo controle.</p> <p>O grupo experimental realizou treinamento de resistência em circuito (1–3 rodadas, 11 exercícios, 10–15 repetições, 50%–60% de 1RM, 3 vezes por semana) durante 12 semanas.</p>	<p>Medidas de polineuropatia simétrica distal diabética, pontuação de neuropatia diabética de Michigan, amplitude do potencial de ação do nervo motor, velocidade de condução nervosa sensorial melhorou após a intervenção ($p < 0,001$, $p = 0,001$, $p = 0,034$, $p = 0,001$ O 0,139).</p> <p>A hemoglobina glicada (HbA1C) diminuiu após o programa de treinamento resistido de 12 semanas ($p = 0,002$)</p>
<p>Botton CE et al. (2018).</p>	<p>Verificar a eficácia do treinamento resistido sobre parâmetros neuromusculares, tendo como desfecho primário a qualidade muscular.</p>	<p>Quarenta e quatro idosos com diabetes tipo II com idades entre 69,7 anos.</p> <p>Foram alocados aleatoriamente em um grupo de treinamento resistido de 12 semanas (RTG, 3 vezes por semana), ou um grupo controle ativo com aulas de alongamento (GC, uma vez por semana).</p> <p>Os exercícios foram: leg press, leg extension, leg curl, hip abduction, inclined bench press, low row, biceps curl, triceps, crunch. 10 a 12 repetições, intensidade de 12 RM, 3 séries com 60 segundos de descanso.</p>	<p>Houve melhorias na força de extensão do joelho ($P < 0,001$) e espessura do músculo quadríceps ($P < 0,001$). A qualidade muscular não melhorou para ambos os grupos ($P = 0,98$). Para os desfechos secundários não houve melhorias para desempenho funcional, força rápida, controle glicêmico, qualidade de vida, tecido adiposo visceral e perfil lipídico em ambos os grupos.</p>

<p>Rech A et al. (2019).</p>	<p>Avaliar os efeitos de 12 semanas de treinamento de força na função endotelial e marcadores inflamatórios em idosos com Diabetes tipo II</p>	<p>44 idosos com DM2. Os participantes designados para o grupo de treinamento de resistência (RT) ou um grupo de controle ativo (AC)</p> <p>Os indivíduos eram submetidos a 3 sessões semanais em um período de 12 semanas. Os exercícios aplicados foram: leg press unilateral, extensão unilateral do joelho, flexão do joelho, flexão plantar, supino reto, remada baixa, rosca bíceps, extensão do cotovelo, abdução do quadril e abdominais.</p> <p>As séries variaram de 2 a 3, 10 a 12 repetições, intensidade de 15 RM.</p>	<p>Em relação às citocinas pró-inflamatórias, TNF-α foram reduzidos em ambos os grupos após a 12 semanas. No entanto, não houve interações significativas na PCR, Depois de 12-semanas, nenhuma melhora foi encontrada para triglicerídeos, colesterol total, Colesterol HDL, colesterol LDL, glicemia de jejum e HbA1c ($p > 0,05$).</p>
<p>Miller EG et al. (2017).</p>	<p>Examinou os efeitos do treinamento de resistência progressiva de alta intensidade (PRT) com perda de peso moderada (WL) versus WL sozinho em biomarcadores inflamatórios e endoteliais em idosos diabetes tipo 2</p>	<p>Este estudo controlado randomizado de 12 meses, contou com 36 adultos inativos e com sobrepeso com idade entre 60-80 anos com diabetes tipo II, foram submetidos a 6 meses de exercício supervisionado PRT + WL ou alongamento (sham) mais WL.</p> <p>As sessões seguiam uma rotina de 3 vezes na semana, durando 45 min, alcançando uma intensidade de 75-85% 1-RM, 3 séries de 8 a 10 repetições.</p> <p>O programa de exercícios simulados (alongamentos) (apenas WL)</p>	<p>Houve maior redução de IL-10 em 9 meses no grupo PRT + WL em relação ao grupo WL ($P = 0,033$). Também houve maior redução do TNF-α aos 9 e 12 meses no grupo PRT + WL ($P = 0,026$).</p> <p>A adiponectina sérica aumentou no PRT + WL em relação ao grupo WL após 12 meses ($P = 0,036$).</p>

<p>Hsieh PL et al. (2018).</p>	<p>Investigar os efeitos de 12 semanas de treinamento resistido (TR) na função muscular, desempenho físico, riscos cardiometabólicos e QV em idosos com DM2</p>	<p>30 pessoas com mais de 65 anos, foram separados em um grupo com treinamento resistido e outro grupo controle. O grupo de exercício realizou 8 exercícios de TR em 3 séries de 8 a 12 repetições a 75% de 1 repetição máxima (1-RM) 3 vezes por semana durante 12 semanas. O grupo controle recebeu cuidados habituais e manteve suas atividades diárias e estilo de vida.</p>	<p>A força de 1-RM no supino e leg-press e o desempenho físico no teste de sentar e levantar de 5 repetições foram significativamente melhorados no grupo exercício em comparação com os controles após as intervenções. O grupo de exercício teve pressão arterial sistólica de repouso significativamente menor (em -12,1 mm Hg, P = 0,036). A circunferência da cintura, os níveis de glicemia de jejum e a pressão arterial diastólica de pico tendem a favorecer o TR sobre os cuidados habituais após as intervenções.</p>
<p>Morais et al. (2019)</p>	<p>Analisar o efeito do exercício resistido agudo no perfil inflamatório e na metilação do DNA de pacientes idosos com DM2 em uso de metformina.</p>	<p>22 idosos (68,2 ± 5,3 anos), sendo 13 com DM II controlado (D) em uso de metformina e 9 não diabéticos (ND). Todos os sujeitos foram submetidos a um circuito neuromuscular (8 exercícios em 40 min, sendo cada exercício realizado em 3 séries de 40 s cada e intervalo de 20 s entre as repetições).</p>	<p>Os resultados indicaram diferença significativa entre os grupos para a interleucina (IL)-10 basal, com maior concentração no grupo D em relação ao grupo ND (p = 0,019). Um aumento na concentração de IL-6 após a intervenção foi observado no grupo D (p = 0,035).</p>

<p>Bittel AJ et al. (2021)</p>	<p>Elucidar como o ER afeta a cinética pós-prandial da glicose, a sensibilidade à insulina, a função das células beta e a oxidação da glicose durante a refeição subsequente em homens sedentários com obesidade e pré-diabetes.</p>	<p>10 homens sedentários pré-diabetes. Após um jejum noturno, os participantes completaram uma única sessão de ER de corpo inteiro (sete exercícios, 3 séries de 10-12 repetições a 80% no máximo de uma repetição cada) ou um período equivalente de descanso. Os participantes posteriormente completaram um teste de refeição mista em conjunto com uma infusão intravenosa de [6,6-2H₂] glicose</p>	<p>ER reduziu significativamente o aumento pós-prandial da glicose Ra e da concentração plasmática de glicose. A sensibilidade à insulina pós-prandial foi significativamente maior após o ER, enquanto a concentração plasmática de insulina pós-prandial foi significativamente reduzida. RE não teve efeito sobre o índice insulinogênico, respiração pós-prandial de piruvato ou oxidação de carboidratos.</p>
------------------------------------	--	--	--

LEGENDA: DM2: Diabetes Mellitus tipo II; ER: exercício resistido; TR: treinamento resistido; TNF-α: fator de necrose tumoral alfa; PCR: proteína C reativa; HDL: lipoproteínas de alta densidade; LDL: lipoproteínas de baixa densidade; IL-6: interleucina 6; IL-10: interleucina 10

7 DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo evidenciar os benefícios do treinamento resistido em Diabetes Tipo II. Foi observado que a maioria dos estudos encontrados foram realizadas em pessoas idosas. Levando em consideração as alterações que o processo de envelhecimento proporciona associado aos aspectos ambientais, é esperado maior prevalências das doenças crônicas nessa população (BRASIL, 2021).

Com relação à redução da glicemia, apenas um estudo encontrou efeitos significativos após a intervenção Gholami et al (2021). Além disso, foi observado melhora na condução nervosa sensorial e a amplitude do potencial de ação do nervo motor, que são essenciais para a manutenção da capacidade física e funcional do idoso. De acordo com o American College of Sports Medicine (2003), exercícios de força ajudam na manutenção da autonomia dos indivíduos, prevenindo a fragilidade muscular, melhorando a mobilidade e o equilíbrio, contribuindo para precaução de futuras quedas e traumas.

Os estudos de Chen et al. (2019), Shabkiz et al. (2021) e Botton et al. (2018) embora não tenham encontrado melhorias na glicemia, identificaram melhora na força muscular, o que contribui para o retardo da perda muscular, que devido o aumento da idade cronológica se acentua com o passar do tempo (MATSUDO, 2002)

As alterações ocasionadas pelo envelhecimento podem levar a um declínio considerável das funções do indivíduo, comprometendo sua qualidade de vida. Uma dessas alterações é o acúmulo de tecido adiposo, que pode provocar uma obstrução das veias, dificultando o fluxo sanguíneo e elevando a pressão arterial. Contudo, um dos achados de Hsieh et al. (2018) mostraram uma melhora na pressão arterial, visto que o exercício resistido aumenta a frequência cardíaca para suprir as demandas metabólicas.

Uma das características dos indivíduos diabéticos é o sobrepeso que é caracterizado pelo acúmulo de gordura corporal. Esse acúmulo do tecido adiposo provoca um acréscimo na produção de citosinas inflamatórias, como a IL-10, IL-6 e TNF- alfa (OLIBONI et al., 2016). O aumento dessas substâncias causa uma resistência à insulina, fazendo com que o indivíduo não consiga regular a quantidade de glicose no sangue. Porém, uma das descobertas de Miller et al. (2017) identificou uma melhora na redução dessas citosinas, quando o diabético é submetido a exercícios resistidos, seguindo uma rotina de 3 vezes semanais, com duração de 45 minutos a cada sessão. Em contrapartida Morais et al (2019) não encontrou melhora

no perfil inflamatório nos sujeitos que realizaram um circuito de 45 minutos, 3 vezes na semana após um período de seis meses.

Ao analisar a miostatina e o fator de crescimento de fibroblastos, Shabkhiz F et al. (2021) não encontrou melhora significativa após a intervenção de um programa de 12 semanas, 3 vezes por semana. Para Tsuchida (2006) a inibição da atividade da miostatina resultaria em melhores ganhos de força muscular, afastando maiores risco de doenças musculares como a atrofia ou distrofia.

Ao observar esses estudos nota-se que o exercício resistido, quando bem planejado e prescrito parece ser suficiente para promover melhorias. Por tanto, se faz necessário estudar e pesquisar mais sobre o tema para obter maiores informações sobre os efeitos provocados pelo exercício de força.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artigos científicos analisados neste trabalho apontam alguns dos principais benefícios relacionados à prática do treinamento resistido. A partir destes, pode-se considerar que a realização de programa de treinamento resistido de 2 a 3 vezes por semana, realizando de 5 a 10 exercícios, trabalhando de 8 a 10 repetições, de 2 a 3 séries por exercício, com intensidade de 75% a 80% de 1RM promovem adaptações positivas (ADA, 2016).

Assim a prática deste pode levar a melhora do controle glicêmico, aumento de força muscular, diminuição da hemoglobina glicada e redução da concentração plasmática de insulina pós prandial. Diante desses resultados, destaca-se a importância da prática do treinamento resistido, proporcionando benefício em longo prazo.

O treinamento resistido, por sua vez, quando bem prescritos, acompanhado por profissionais, pode prevenir e auxiliar no tratamento da doença, proporcionando qualidade de vida a esses indivíduos.

REFERENCIAS

CARDOSO, L. M., OVANDO, R. G. M., SILVA, S. F., OVANDO L. A. Aspectos Importantes na Prescrição do Exercício Físico para o Diabetes Mellitus Tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 1, n. 6, p. 59-69, 2007.

ACSM; RIEBE, Deborah; EHRMAN, Jonathan K.; LIGUORI, Gary; MAGAI, Meir. **Acsm's guidelines for exercise testing and prescription**. 10. ed. Philadelphia,

PA: Wolters Kluwer, 2017.

MICULIS, Cristiane P. et al. Atividade física na criança com diabetes tipo 1. **Jornal de Pediatria**, v. 86, p. 271-278, 2010.

World Health Organization. Diagnostic criteria and classification of hyperglycaemia first detected in pregnancy. **World Health Organization**. 2013. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85975> . Acesso em: 18.jun.2022.

CARVALHO, S. S., SILVA, T. M. de. A., & COELHO, J. M. F. (2015). Contribuições do tratamento não farmacológico para Diabetes Mellitus Tipo 2. **Revista De Epidemiologia E Controle De Infecção**, 5(2), 59-64. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/reci.v5i2.5616>. Acesso em: 18.jun.2022.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MONTENEGRO, L. P. Musculação para a qualidade de vida relacionada à Saúde de hipertensos e diabéticos tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 51, p. 105-109, 2015.

MUZY, J. CAMPOS, et al. Oferta e Demanda de Procedimentos Atribuíveis ao Diabetes Mellitus e Suas Complicações no Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, v. 5, p. 1-13, 2015.

NIEMAN, D. C. **Exercício e Saúde: Teste e Prescrição de Exercícios**. São Paulo: Editora Manole, 2010.

OGURTSOVA, K., et al. IDF Diabetes Atlas: Global Estimates of Undiagnosed Diabetes in Adults for 2021. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 183, p. 109118, 2022.

SOUZA, M. T., SILVA, M. D. da; CARVALHO, R. Revisão Integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, 8 (1 Pt 1): 1-6, 2010.

SUN, Hong et al. IDF Diabetes Atlas: Global, Regional and Country-Level Diabetes Prevalence Estimates for 2021 and Projections for 2045. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 183, p. 109119, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Global status report on noncommunicable diseases 2010. **World Health Organization**, 2011.

American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. **Diabetes Care**. 2019;42(Suppl 1):S1-193

Rao PV. Type 2 diabetes in children: clinical aspects and risk factors. **J Endocrinol Metab**. 2015;19(Suppl 1):S47-50.

DeFronzo RA. Pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. **Med Clin North Am**. 2004;88(4):787-835.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de**

Diabetes 2015-2016. São Paulo: Sociedade Brasileira de Diabetes, 2016. 348p.

COSTA, Amine Farias et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00197915, 2017.

CECILIO, Hellen Pollyanna Mantelo et al. Comportamentos e comorbidades associados às complicações microvasculares do diabetes. **Acta paulista de enfermagem**, v. 28, p. 113-119, 2015.

TSCHIEDEL, Balduino et al. Complicações crônicas do diabetes. **J Bras Med**, v. 102, n. 5, p. 7-1, 2014.

INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT et al. International Consensus on the Diabetic Foot & Practical and Specific Guidelines on the Management and the Prevention of the Diabetic Foot 2011. International Working Group on the Diabetic Foot, 2011.

RASO, Vagner; GREVE, Julia Maria D'Andrea; POLITO, Marcos Doederlein. **Pollock: fisiologia clínica do exercício.** [S. l.]: Editora Manole, 2012. 648 p.

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular.** 4. ed. [S. l.]: Artmed, 2017. 472 p.

BAECHLE, T.R.; EARLE, R.W. **Essentials of Strength Training and Conditioning.** Champaign: Human Kinetics, 2000.

Colberg SR, Sigal RJ, Yardley JE, Riddell MC, Dunstan DW, Dempsey PC, Horton ES, Castorino K, Tate DF. Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. **Diabetes Care.** Nov;39(11):2065-2079, 2016. doi: 10.2337/dc16-1728.

ACSM; RIEBE, Deborah; EHRMAN, Jonathan K.; LIGUORI, Gary; MAGAL, Meir. **Acsm's guidelines for exercise testing and prescription.** 10. ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer, 2017.

Codella R, Ialacqua M, Terruzzi I, Luzi L. May the force be with you: why resistance training is essential for subjects with type 2 diabetes mellitus without complications. **Endocrine.** 2018 Oct;62(1):14-25. doi: 10.1007/s12020-018-1603-7. Epub 2018 May 5. PMID: 29730785.

Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Sigal RJ, Armstrong MJ, Bacon SL, Boulé NG, Dasgupta K, Kenny GP, Riddell MC. Physical Activity and Diabetes. **Can J Diabetes.** 42 Suppl 1:S54- S63, apr. 2018. doi: 10.1016/j.cjcd.2017.10.008. PMID: 29650112.

Chen SM, Shen FC, Chen JF, Chang WD, Chang NJ. Effects of Resistance Exercise on Glycated Hemoglobin and Functional Performance in Older Patients with Comorbid Diabetes Mellitus and Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial. **Int J Environ Res Public Health.** 2019 Dec 27;17(1):224. doi: 10.3390/ijerph17010224. PMID: 31892277; PMCID: PMC6981558.

Shabkhiz F, Khalafi M, Rosenkranz S, Karimi P, Moghadami K. Resistance training

attenuates circulating FGF-21 and myostatin and improves insulin resistance in elderly men with and without type 2 diabetes mellitus: A randomised controlled clinical trial. **Eur J Sport Sci.** 2021 Apr;21(4):636-645. doi: 10.1080/17461391.2020.1762755. Epub 2020 May 26. PMID: 32345132.

Gholami F, Khaki R, Mirzaei B, Howatson G. Resistance training improves nerve conduction and arterial stiffness in older adults with diabetic distal symmetrical polyneuropathy: A randomized controlled trial. **Exp Gerontol.** 2021 Oct 1;153:111481. doi: 10.1016/j.exger.2021.111481. Epub 2021 Jul 17. PMID: 34280509.

Botton CE, Umpierre D, Rech A, Pfeifer LO, Machado CLF, Teodoro JL, Dias AS, Pinto RS. Effects of resistance training on neuromuscular parameters in elderly with type 2 diabetes mellitus: A randomized clinical trial. **Exp Gerontol.** 2018 Nov;113:141-149. doi: 10.1016/j.exger.2018.10.001. Epub 2018 Oct 5. PMID: 30296453.

Hangping Z, Xiaona Q, Qi Z, Qingchun L, Na Y, Lijin J, Siying L, Shuo Z, Xiaoming Z, Xiaoxia L, Qian X, Jaimovich D, Yiming L, Bin L. The impact on glycemic control through progressive resistance training with bioDensity™ in Chinese elderly patients with type 2 diabetes: The PReTTY2 (Progressive Resistance Training in Type 2 Diabetes) Trial. **Diabetes Res Clin Pract.** 2019 Apr;150:64-71. doi: 10.1016/j.diabres.2019.02.011. Epub 2019 Feb 16. PMID: 30779971.

Rech A, Botton CE, Lopez P, Quincozes-Santos A, Umpierre D, Pinto RS. Effects of short-term resistance training on endothelial function and inflammation markers in elderly patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. **Exp Gerontol.** 2019 Apr;118:19-25. doi: 10.1016/j.exger.2019.01.003. Epub 2019 Jan 3. PMID: 30611727.

Cruz LCD, Teixeira-Araujo AA, Passos Andrade KT, Rocha TCOG, Puga GM, Moreira SR. Low-Intensity Resistance Exercise Reduces Hyperglycemia and Enhances Glucose Control Over a 24-Hour Period in Women With Type 2 Diabetes. **J Strength Cond Res.** 2019 Oct;33(10):2826-2835. doi: 10.1519/JSC.0000000000002410. PMID: 30517087.

Miller EG, Sethi P, Nowson CA, Dunstan DW, Daly RM. Effects of progressive resistance training and weight loss versus weight loss alone on inflammatory and endothelial biomarkers in older adults with type 2 diabetes. **Eur J Appl Physiol.** 2017 Aug;117(8):1669-1678. doi: 10.1007/s00421-017-3657-2. Epub 2017 Jun 8. PMID: 28597102.

Hsieh PL, Tseng CH, Tseng YJ, Yang WS. Resistance Training Improves Muscle Function and Cardiometabolic Risks But Not Quality of Life in Older People With Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. **J Geriatr Phys Ther.** 2018 Apr/Jun;41(2):65-76. doi: 10.1519/JPT.000000000000107. PMID: 27893563.

Heden TD, Winn NC, Mari A, Booth FW, Rector RS, Thyfault JP, Kanaley JA. Postdinner resistance exercise improves postprandial risk factors more effectively than predinner resistance exercise in patients with type 2 diabetes. **J Appl Physiol** (1985). 2015 Mar 1;118(5):624-34. doi: 10.1152/jappphysiol.00917.2014. Epub 2014 Dec 24. PMID: 25539939; PMCID: PMC4346741.

de Lemos Muller CH, Rech A, Botton CE, Schroeder HT, Bock PM, Farinha JB, Lopez P, Schöler CM, Grigolo GB, Coelho J, Kowalewski LS, Rodrigues MIL, de Azevedo MA, Quincozes-Santos A, Rodrigues-Krause J, Reischak-Oliveira A, Pinto RS, De Vito G, de Bittencourt Júnior PIH, Krause M. Heat-induced extracellular HSP72 release is blunted in elderly diabetic people compared with healthy middle-aged and older adults, but it is partially restored by resistance training. **Exp Gerontol.** 2018 Oct 1;111:180-187. doi: 10.1016/j.exger.2018.07.014. Epub 2018 Jul 25. PMID: 30053413.

Morais Junior GS, Souza VC, Machado-Silva W, Henriques AD, Avelar GG, Perez DIV, Lima RM, Silva RJS, Brito CJ, Nóbrega OT. Resistance Training Modulates the Humoral Inflammatory (but Not the DNA Methylation) Profile of Diabetic Older Adults Using Metformin. **Neuroimmunomodulation.** 2019;26(4):208-216. doi: 10.1159/000502746. Epub 2019 Sep 25. PMID: 31553998.

Bittel AJ, Bittel DC, Mittendorfer B, Patterson BW, Okunade AL, Abumrad NA, Reeds DN, Cade WT. A Single Bout of Premeal Resistance Exercise Improves Postprandial Glucose Metabolism in Obese Men with Prediabetes. **Med Sci Sports Exerc.** 2021 Apr 1;53(4):694-703. doi: 10.1249/MSS.0000000000002538. PMID: 33044441; PMCID: PMC7969361.

LIMA, V. A. et al. A influência do treinamento resistido e aeróbio em forma de Circuit Training no controle glicêmico do diabetes tipo I: estudo de caso. **Revista Uniandrade** , v. 13, n.3, p. 248-257, 2013.

Shiroma EJ, Cook NR, Manson JE, Moorthy MV, Buring JE, Rimm EB, Lee IM. Strength Training and the Risk of Type 2 Diabetes and Cardiovascular **Disease.** **Med Sci Sports Exerc.** 2017 Jan;49(1):40-46. doi: 10.1249/MSS.0000000000001063. PMID: 27580152; PMCID: PMC5161704.

Grontved A, Pan A, Mekary RA, et al. Muscle-strengthening and conditioning activities and risk of type 2 diabetes: a prospective study in two cohorts of US women. **PLoS Med.** 2014; 11(1):e1001587. [PubMed: 24453948]

Drenowatz C, Sui X, Fritz S, et al. The association between resistance exercise and cardiovascular disease risk in women. **J Sci Med Sport.** 2015; 18(6):632–6. [PubMed: 25311900]

CAMBRI, L. T; SANTOS, D. L. Influência dos exercícios resistidos com pesos em diabéticos tipo 2. **Revista Motriz. Rio Claro**, v.12 n.1 p.33-41,2006.
SIGAL, Ronald J. et al. Atividade física e diabetes. *Revista canadense de diabetes* , v. 42, p. S54-S63, 2018.

EFEITOS DO TREINAMENTO RESISTIDO E DA MELATONINA NA QUALIDADE DO SONO EM ATLETAS DE ALTO RENDIMENTO

Murilo Sgarioni⁶²

Odair Rodrigues Sales⁶³

Paulo Sérgio Faganello⁶⁴

Edirley Guimarães de Souza⁶⁵

RESUMO

O exercício físico pode ser definido como toda forma de atividade física, que é estruturada e realizada de forma sistemática com a meta de manter ou incrementar a saúde ou aptidão física em todas as suas vertentes. O objetivo do presente trabalho foi descrever os efeitos do treinamento resistido e da melatonina na qualidade do sono em atletas de alto rendimento. A presente pesquisa é uma revisão sistemática, adaptada, podendo ser caracterizada como uma revisão de escopo, pois não foi possível avaliar a qualidade das publicações disponíveis, sendo que o enfoque do estudo foi dado em apresentar os principais conceitos relacionados ao tema, respeitando os procedimentos sistemáticos para coleta e análise dos dados. Com base nas pesquisas realizadas sobre o assunto, pode-se concluir que a qualidade do sono é crucial para a qualidade do desempenho dos atletas, pois a falta de sono pode ter um impacto significativo nos principais indicadores físicos, como função e termorregulação cardiovascular, taxa metabólica e percepção de esforço e também em indicadores de desempenho, por exemplo, a distância percorrida durante o treinamento prolongado.

Palavras-chave: alto rendimento; sono; melatonina.

ABSTRACT

Physical exercise can be defined as any form of physical activity, which is structured and carried out in a systematic way with the goal of maintaining or increasing health or physical fitness in all its aspects. The objective of the present work was to describe the effects of resistance training and melatonin on the quality of sleep in high performance athletes. The present research is a systematic review, adapted, and can be characterized as a scope review, because it was not possible to evaluate the quality of the available publications. The focus of the study was given to present the main concepts related to the theme, respecting the systematic procedures for collecting and analyzing data based on the research done on the subject, it can be concluded that the quality of sleep is crucial for the quality of athletes' performance, because the lack of sleep can have a significant impact on the main physical indicators, such as cardiovascular function and thermoregulation, metabolic rate, and perception of effort, and also on performance indicators, for example, the distance covered during prolonged training.

Keywords: resistance exercise; sleep; melatonin.

⁶² Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶³ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶⁴ Professor Esp. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶⁵ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

INTRODUÇÃO

O campo de força e condicionamento está sempre progredindo para melhorar o desempenho ideal nos atletas, mas pode haver um componente vital para maximizar o desempenho que é comumente negligenciado. O sono é vital para a recuperação e o desempenho ideal nos atletas. O problema é que muitos atletas não estão alcançando a quantidade recomendada de sono pelas diretrizes da National Sleep Foundation (NSF), o que impacta negativamente a recuperação e o desempenho. Um relatório de 2015 constatou que quase um terço dos atletas estudantes relatou dificuldades para dormir (RIEGLER et al., 2021).

Sem sono suficiente e recuperação subsequente, os atletas não serão capazes de ter o melhor desempenho de suas habilidades. A má qualidade e quantidade do sono pode levar à diminuição da vigilância psicomotora, tempos de reação, habilidades motoras finas, tempo até a exaustão e capacidade de recuperação (DATTILO et al., 2020). Para demonstrar como o sono pode ser importante, Mah et al. (2011) mostraram que o tempo estendido na cama estava associado a melhores resultados de desempenho em precisão de tiro, tempos de sprint e vigilância psicomotora.

Um estudo de caso da NBA Star mostrou melhorias significativas nos resultados de desempenho na quadra ao conseguir oito ou mais horas de sono em comparação com menos de oito horas de sono (BURGER, 2016). Oito horas de sono por noite atende às diretrizes da NSF para adultos. Devido à importância do sono na recuperação e performance, há recomendações para atletas que não estão alcançando qualidade e quantidade adequadas de sono (DATTILO et al., 2020).

As recomendações incluem a minimização do tempo de tela no final da noite, ingestão de melatonina na hora de dormir, evitar álcool durante períodos chave de restauração, evitar o consumo de cafeína após 5:00pm, e fazer Treinamento de Habilidades Mentais para combater a ansiedade pré-competição (JONES et al., 2021). Com base nestas informações, o objetivo desta revisão bibliográfica é identificar o problema da dívida do sono em atletas, os efeitos da dívida do sono, explorar fatores que impactam negativamente o sono e determinar como melhorar o sono.

1.1 Problema

O exercício associado ao uso de melatonina pode alterar o desempenho de

atletas de alto desempenho?

1.2 Justificativa

Esta monografia se justifica por ser necessário entender a relação entre o sono e o desempenho atlético, identificando especificamente o problema do débito de sono em estudantes-atletas, os efeitos do débito de sono e quais fatores influenciam negativamente o sono, juntamente com a forma de melhorar o sono. O débito de sono pode ter efeitos psicomotores e fisiológicos sobre o corpo, o que em tumores diminui a performance atlética ótima. A fase do sono profundo tem sido associada à liberação das maiores concentrações de hormônio de crescimento, que contribui para o crescimento e recuperação muscular, e é um importante regulador da síntese de proteínas.

O débito crônico do sono poderia então causar uma recuperação muscular não otimizada devido ao aumento crônico do cortisol, devido à falta de sono. Há múltiplos fatores que podem prejudicar a qualidade do sono. Pequenos aumentos na duração do sono foram observados quando expostos a cargas de alta intensidade, o que pode sugerir o aumento da necessidade de sono após sessões de treinamento intenso. A ansiedade pré-competição é um grande problema para os atletas, levando a um sono disperso e fragmentado.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Descrever os efeitos do treinamento resistido e da melatonina na qualidade do sono em atletas de alto rendimento.

2.2 Específicos

- Estabelecer quais parâmetros podem influenciar o sono de atletas de alto rendimento;
- Analisar o efeito da melatonina sobre o sono de atletas de alto rendimento;
- Caracterizar a influência dos exercícios físicos no sono de atletas de alto rendimento.

4 METODOLOGIA

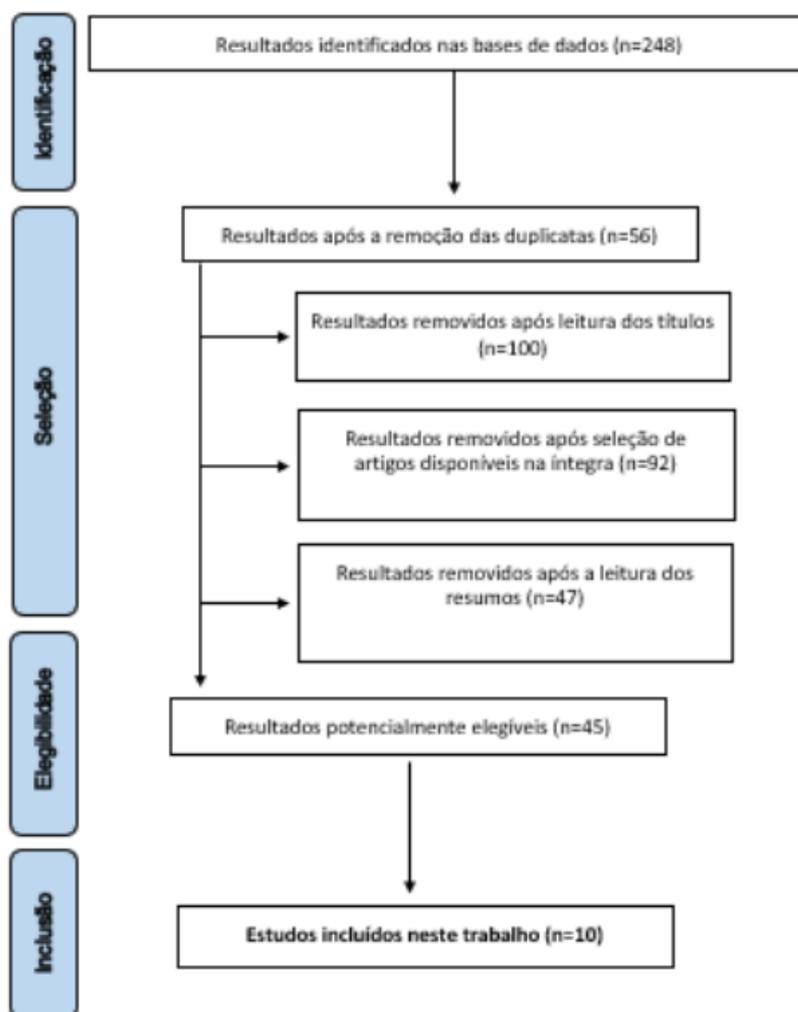
A presente pesquisa é uma revisão sistemática, adaptada, podendo ser caracterizada como uma revisão de escopo, pois não foi possível avaliar a qualidade das publicações disponíveis, sendo que o enfoque do estudo foi dado em apresentar os principais conceitos relacionados ao tema, respeitando os procedimentos sistemáticos para coleta e análise dos dados (ARKESEY; O'MALLEY, 2005).

Para primeira etapa da pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados SCIELO, LILACS e Portal da CAPES, utilizando os seguintes descritores: “atletas de alto rendimento”, “sono” e “melatonina”.

A etapa seguinte foi a definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados, utilizando um instrumento para reunir e sintetizar as informações chave foi utilizado para a coleta dos dados um formulário, com os subsequentes critérios de inclusão e exclusão: identificação do trabalho (título do artigo, ano, autores, local de publicação e fonte do artigo); objetivos da pesquisa; metodologia usada na elaboração da pesquisa; síntese dos principais resultados encontrados e conclusão

Tendo em vista a metodologia empregada foram analisados e inseridos nesse estudo publicações de acordo com os critérios de seleção como demonstra o fluxograma abaixo (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma das diretrizes da revisão sistemática baseado no PRISMA



3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Atletas de Alto Rendimento

A definição do termo atleta de alto rendimento, pode ser compreendida pelo indivíduo exercer a função dos gestos específicos dentro das características de uma modalidade esportiva competitiva, que leva a sua carreira profissional como a sua profissão de trabalho. Caracteriza-se o esporte de alto rendimento como estruturado, orientado a uma tarefa e com demanda de comprometimento e esforço, sendo esse o nível que define o esporte profissional, bem como o ápice da carreira esportiva (DIMANDE, 2010).

A própria definição de esporte de alto rendimento assemelha-se muito com a definição de trabalho, que consiste na força concentrada dos esforços de um indivíduo

para executar uma tarefa ou meta (CHANLAT, 1996). O principal objetivo do atleta dentro do esporte, é a busca por alcançar o melhor de sua performance durante as fases de treinamento, até o momento próximo da competição, e a vitória como o principal resultado do produto. Para toda conquista de relevância dentro dos esportes competitivos, existem processos de um longo caminho de aprendizagem, que começa lá na iniciação esportiva.

Segundo Santana (1998) a iniciação esportiva é marcada pela prática regular e orientada de uma ou mais modalidades esportivas. Seu objetivo imediato é dar continuidade ao desenvolvimento da criança de forma integral, não implicando em competições regulares. Entende-se que a iniciação esportiva é o momento em que a criança começa a aprender, de forma específica e planejada, a prática esportiva.

Na infância a iniciação esportiva é importante para os movimentos rudimentares e fundamentais (GALLAHUE; OZUMUN, 2005), em que a oportunidade para prática, encorajamento e objetivo da tarefa é determinante para uma futura proficiência motora, a qual, por sua vez, depende da estimulação motora (KREBS, 1996) para que o estágio de generalização do treinamento esportivo (BOMPA, 2002) consiga dar suporte à demandas próximos estágios de formação atlética conforme o avanço da idade. Um dos fatores importantes que não podem ser esquecidos quando o assunto é a eficiência para característica do esporte, é a periodização do treinamento.

3.2 Treinamento Resistido

De acordo com Pinto et al. (2008), o treinamento de força resistido, também conhecido como musculação, é uma modalidade de exercício físico muito popular e presente na educação há anos, sendo, portanto, uma das modalidades mais velhas existentes, que passou a transitar e tornar-se uma modalidade que coleciona mais adeptos. Essa categoria também pode ser classificada como “treinamento com uso de pesos” não exigindo determinação de cunho esportivo e sim como maneira de treinamento.

Essa prática oferece diversos benefícios aos adeptos, principalmente para os idosos, isso porque, essa prática pode proporcionar maior fortalecimento muscular e ósseo, prevenindo e tratando doenças como obesidade, osteoporose, diabetes, hipertensão arterial, entre outros. A musculação possui papel fundamental no

fortalecimento de ligamentos, articulações e tendões, resultando em mais saúde e melhoria da capacidade funcional do idoso, proporcionando independência para que possa realizar tarefas do cotidiano de maneira segura e disposta (CALVINHO, 2013).

Estudos se mostram muito eficazes quanto a relação entre a musculação e a saúde dos idosos, isso porque, seus resultados são bem sugestivos no que dizem respeito à redução da sarcopenia, que nada mais é do que a diminuição da função da musculatura esquelética e melhoria da marcha, reduzindo a margem de risco de quedas e melhor eficiência na prática de atividades cotidianas (MAZO et al., 2012).

Os primeiros pesquisadores que passaram a elucidar estudos a respeito da prática de musculação por idosos, foi B. Brown, McCartney e Sale, no qual passaram a observar o aumento de força em decorrência das modificações que ocorriam em seu sistema nervoso. Os estudos evidenciaram aumento significativo e hipertrofia em uma população que realizou treinos intensos durante 8 semanas, dessa maneira, mesmo que em idades avançadas, o idoso era capaz de preservar a capacidade de ganho de força (FIATARONE et al., 1990 *apud* FLECK; KRAEMER, 1999).

Segundo Moraes Júnior e Siqueira (2008), o programa de treino para idosos deve possuir uma combinação de treinos aeróbicos, força, equilíbrio e flexibilidade, demandando todas as categorias de atividades que exijam exercício dos grupos musculares de membro inferior e superior. Diante disso, em 2002 o American College of Sports Medicine (ACSM) passou a recomendar a mesma prescrição para adultos saudáveis e idosos, portanto, recomenda-se cargas entre 60% e 70% de 1RM (repetições máximas), com repetições que variem entre 8-12 para aumento de força em iniciantes e intermediários, para avançados, recomenda-se entre 80%- 100% de 1RM (FARINATTI, 2008).

São diversas as possibilidades que permitem benefícios por meio da musculação como o aumento de massa muscular, aumento de força, aumento de manutenção de peso corporal e até mesmo melhor resistência. Portanto, o treinamento de força resistido possui indicação conforme as diretrizes de atividade física objetivando benefícios à saúde. Existe uma série de recomendações para diversas faixas etárias que norteiam sua prática no modelo de treinamento para fortalecimento muscular com intensidade moderada e/ou alta, buscando trabalhar os principais grupos musculares e alcançar melhoria na qualidade de vida (UENO et al., 2012).

O músculo esquelético corresponde em média de 30 a 40% da massa corporal dos seres humanos, sua redução ocorre gradualmente com o passar dos anos, em

média de 2% por década, acompanhado por um acúmulo de gordura corporal. Estudos sugerem que o treinamento de força gera alterações importantes na composição corporal. Mesmo que a redução da força muscular esteja relacionada com o envelhecimento, principalmente pela redução das fibras musculares tipo II, a perda de equilíbrio é fator principal que impede que os idosos realizem suas atividades de rotina de maneira devida e com confiança, isso porque, esse evento possui certa associação com o aumento de risco de quedas. Além disso, a perda de força muscular também pode acarretar no comprometimento dos principais mecanismos de postura relacionados com o equilíbrio (UENO et al., 2012)

Segundo Veras et al. (2013), a capacidade funcional é definida como o exercício das necessidades físicas comuns que podem variar desde as mais básicas do cotidiano às mais complexas. Nesse tocante, Rosa et al. (2003), acredita que a falta de capacidade funcional é definida pela dificuldade ou ineficiência em realizar movimentos ou atividades cotidianas. A capacidade funcional é amparada pelo conceito de os idosos manter-se aptos física e mentalmente para realizar atividades primordiais do dia a dia além de possuir autonomia e lucidez que corroboram com um envelhecimento ativo (BARBOSA et al., 2014).

3.3 Exercício Físico e o Sono

Como um indivíduo responde à perda de sono, quer seja privação parcial (dormir menos de 5 horas num período de 24 horas), privação total de sono a curto prazo (sem dormir durante 24-48 horas), e privação total de sono a longo prazo (sem dormir durante mais de 48 horas) podem variar. A privação de sono demonstrou ter um impacto negativo sobre uma vasta gama de medidas cognitivas, comportamentais, fisiológicas e emocionais. Por exemplo, alterações de humor, incluindo irritabilidade, fadiga, dificuldade de concentração, e desorientação para alterações de memória a curto prazo devido a diminuição da atenção, lapsos de concentração, e diminuição da motivação. Ilusões, alucinações, mal-entendidos visuais, e ideias paranoicas são também observados com a perda de sono (JAHRAMI et al., 2021).

Resultados semelhantes foram publicados por Patrick et al. (2017). O estudo concluiu que a pessoa privada de sono total sofre de humor negativo, sonolência, fadiga, e declínio na atenção e desempenho. Alguns indivíduos privados de sono

relatam alucinações visuais ou distorções e sentimentos de paranoia. Estudos sistemáticos da privação total do sono revelaram alguns défices cognitivos temporários, mas sem efeitos permanentes. Holding, Tina e Mats (2019) realizou um estudo sobre a privação total prolongada do sono, um mínimo de oito dias, que descobriu consistentemente sinais neurológicos ligeiros, tais como miopia, tremor, fala arrastada, e reflexos da córnea lentos.

A alternância entre descanso e atividade é uma característica do mundo vivo. No entanto, o sono é a forma de descanso mais evoluída. Com muitas poucas exceções, o sono segue o mesmo padrão, não importa qual mamífero seja observado. O desejo de dormir se manifesta em vários sinais: bocejar, esfregar as pálpebras, diminuição da concentração, pensamentos turvos. O indivíduo adota então uma posição de dormir (enrolando no frio, deitado no calor) que varia de acordo com a temperatura ambiente (MASSAR et al., 2017).

A insônia e o sono reparador são caracterizados por pálpebras fechadas, respiração ampla e regular e nenhum movimento físico. Um eletroencefalograma (EEG) mostra uma desaceleração gradual da atividade cerebral. Durante o sono profundo e tranquilo, as ondas lentas (0,5 a 5 Hz) dominam. Portanto, esse estágio do sono é chamado de "sono de ondas lentas" ou "sono de ondas lentas". A frequência cardíaca, a temperatura central e o tônus muscular diminuem gradualmente. É durante o sono profundo que a produção de hormônio do crescimento e prolactina aumenta diariamente. A primeira parte do sono dura cerca de 80 a 90 minutos (BARROS et al., 2019).

Ferrari Junior et al. (2019) detectou descobertas neurológicas que incluíam um reflexo de mordalha hiperativa, reflexos hiperativos do tendão profundo, e um aumento da sensibilidade à dor. As respostas do sistema nervoso autónomo à privação total do sono produziram alterações na temperatura corporal, pressão sanguínea, frequência cardíaca e frequência respiratória.

A maioria da investigação encontrou uma diminuição na temperatura corporal. No entanto, as conclusões sobre pressão arterial, frequência cardíaca, e frequência respiratória variam desde permanecer constante até um ligeiro aumento ou diminuição.

As séries temporais do sono de ondas lentas e do sono paradoxal constituem um ciclo de sono que se repete periodicamente (90 a 100 minutos). Em uma noite, há 4 a 6 ciclos de sono um após o outro, dependendo do tempo total de sono. A quantidade de sono à noite varia de pessoa para pessoa, com média de 7,5 horas +

2 horas (MASSAR; LIM; HUETTEL, 2019).

Skorping (2020) descobriu que o efeito mais significativo da perda de sono é a sonolência fisiológica, ou a tendência para adormecer quando há falta de estímulos. A sonolência torna-se extrema após a perda de uma única noite de sono. Sem estímulos concorrentes, um indivíduo a quem falta uma noite de sono pode adormecer dentro de 2 ou 3 minutos no dia seguinte. Isto pode causar efeitos dramáticos na produtividade.

Após cerca de 48 horas sem dormir, os cochilos tornam-se cada vez mais comuns, mesmo quando os participantes são fisicamente ativos. À medida que a sonolência aumenta, um indivíduo deve aumentar o esforço para manter um nível estável de desempenho. A interpretação dos estudos de privação do sono humano é difícil porque as suas conclusões têm sido inconsistentes.

Stenson et al. (2021) relataram períodos de privação de sono até 72 horas sem qualquer efeito sobre a força ou o desempenho motor, exceto para reduzir o tempo até à exaustão. O desempenho de testes passivos e aborrecidos da capacidade cognitiva - tais como simples testes de vigilância (olhando para um desenho de computador à procura de sinais) - é muitas vezes perturbado mesmo por algumas horas de redução do sono enquanto testes ativos e exigentes da capacidade cognitiva são em grande parte imunes à perturbação mesmo por um longo período de privação do sono.

O exercício físico pode ser definido como toda forma de atividade física, que é estruturada e realizada de forma sistemática com a meta de manter ou incrementar a saúde ou aptidão física em todas as suas vertentes. Nesse caso, entende-se atividade física como qualquer ação corporal produzida pela atividade musculoesquelética que resulta em gasto energético maior que os níveis de repouso (CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985). Para Lage (2013) O exercício físico é uma subcategoria de atividade física que pode ser representada, por exemplo, pelo treinamento de força na musculação, pelas atividades aeróbias programadas ou no treinamento técnico de determinadas habilidades esportivas.

De acordo com Krinski et al. (2018) o exercício físico é um importante modulador da resposta e função imune, pois seus efeitos são mediados por fatores hormonais, acompanhados de uma variação dos níveis de substratos metabólicos que oscilam de acordo com a intensidade e duração da atividade.

Segundo Stein (2007), o exercício físico resistido realizado de forma crônica ou aguda não parece oferecer riscos quanto ao aumento da PA, além de demonstrar

estabilidade hemodinâmica durante o exercício, e potenciais efeitos que auxiliam para o controle pressórico. Segundo O'toole M (2005) o sono foi identificado por atletas de elite, treinadores e profissionais da área da saúde desportiva, como um aspecto importante para a recuperação e de importância decisiva no que respeita à performance competitiva.

Walker et al (2003) demonstraram a relação entre o sono e a consolidação da memória e a melhoria da performance académica, concluindo que existe uma relação causal entre o sono, memória e performance. Vgontzas et al. (2004) afirmaram que a restrição do sono tem um efeito negativo nas funções neuroendócrinas e imunológicas.

3.3.1 Melatonina

A melatonina, N-acetil-5-metoxitriptamina, é uma pequena molécula lipofílica, sintetizada segundo um ritmo circadiano controlado pelo núcleo supraquiasmático (NSQ), sendo essencialmente secretada pela glândula pineal (HARDELAND, 2009). A sua síntese ocorre, sobretudo, na glândula pineal, sendo esta produção responsável pelos valores encontrados no plasma. Além disso, ocorre síntese de melatonina em muitos outros locais, como na retina e outros locais do olho, ovário, placenta, pele, leucócitos, tracto gastrointestinal, medula óssea, glândulas de Harder, glândulas endócrinas, mas o seu papel é autócrino ou parácrino (HARDELAND, 2009).

Na segunda metade do século XX, foi descrita a produção hormonal pela pineal, observada após resposta despolarizante por impulsos nervosos controlados pela ausência de luz ambiental atuante sobre a retina ocular, em maior gênese durante o sono. Sua alta solubilidade lipídica permite o transporte por difusão nas membranas celulares e na circulação pela corrente sanguínea. Ela proporciona também relevantes benefícios antioxidantes por sua atividade imunomoduladora contra a degeneração celular e interfere na secreção de alguns outros hormônios, como o cortisol e hormônio do crescimento.

3.3.2 Qualidade do sono

O sono é uma função biológica fundamental na consolidação da memória, na visão binocular, na termorregulação, na conservação e restauração da energia

(REIMÃO, 1996), e restauração do metabolismo energético cerebral (FERRARA; DE GENNARO, 2001). O sono é uma característica predominante no ciclo de vida do ser humano, quando comprometido, pode levar a alterações negativas das funcionalidades da vida diária, tendo um grande impacto principalmente na qualidade de vida.

O sono normal varia ao longo do desenvolvimento humano quanto à duração, distribuição de estágios e ritmo circadiano. O ritmo circadiano é como um marca passo localizado no cérebro, que regula os ritmos materiais e psicológicos do ser humano, ele influencia na digestão em vigília, na renovação das células e entre outras funções (GISLASON; KRISTBJARNARSON, 2002).

Ao dizer que o ritmo circadiano tem um ciclo de 24 horas, significa que fazemos as mesmas atividades, de modo geral, num horário aproximado todos os dias. Conseqüentemente, se não tivermos um ritmo circadiano sincronizado, a funcionalidade diária dos órgãos será afetada, o que pode gerar mal-estar e algumas doenças (GLAESER, 2016). A restrição do sono pode ser resultado da demanda de trabalho ou das exigências curriculares, responsabilidade familiar, uso de fármacos, fatores pessoais e estilo de vida.

Antunes et. al., (2008) Abordam que as conseqüências das alterações no padrão de sono são diversas, podem ocorrer reduções na eficiência do processamento cognitivo, do tempo de reação e da responsividade atencional, além de prejuízo na memória, aumento da irritabilidade, alterações metabólicas, endócrinas, imunológicas, quadros hipertensivos, cansaço, náuseas, dores de cabeça, ardência nos olhos, visão turva, dores articulares e diminuição da libido.

A fragmentação resulta em um sono de quantidade e qualidade inadequadas, sendo conseqüência de condições biológicas e/ou fatores ambientais que o interrompem. Uma qualidade ruim do sono pode trazer prejuízos no dia a dia das pessoas, como desempenho baixo nos estudos, transtornos nas relações familiares e sociais, sonolência excessiva diurna, dor crônica, além de estarem associados ao risco aumentado de acidentes, tanto no trabalho, quanto automobilísticos. (RIBEIRO, 2014).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a frequência relativa dos artigos analisados nas plataformas SCIELO, LILACS e Google Scholar. Na tabela 1 é possível observar que

os trabalhos selecionados se concentram na base do SciELO, seguida pelo Portal da CAPES e por fim LILACS.

Tabela 1 - Quantidade de publicações de acordo com o ano e Base de Dados

Base de Dados	Frequência Absoluta (N)	Frequência Relativa (%)
SciELO	5	50
LILACS	2	20
Portal da CAPES	3	30

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Tabela 2 - Artigos selecionados para inclusão no trabalho

Título	Autores/Ano	Objetivo	Metodologia	Conclusões
Energy expenditure and total sleep time: effect of physical exercise.	Montgomery et al. (1982)	Analisar como as variáveis do sono podem se adaptar relativamente lentamente às mudanças metabólicas	Análise retrospectiva de cinco experimentos.	Os sujeitos em forma dormiram significativamente mais tempo do que os sujeitos inaptos, e o exercício diurno não teve efeito consistente na duração do sono.
Endurance as opposed to power training: Their effect on sleep	Trinder et al. (1985)	Analisar os efeitos dos diferentes exercícios sobre o sono dos atletas.	Estudo randomizado	Cada tipo de exercício afetou o sono dos atletas de forma diferente.
Influence of exercise on human sleep.	Youngstedt ; O'Connor (1995)	Analisar a influência do exercício sobre sono.	Revisão da literatura	O exercício afeta o sono dos atletas.
Exercise and sleep	Driver; Taylor (2000)	Analisar a literatura sobre a associação entre exercício e sono	Revisão da literatura	A eficácia do exercício de sono em populações normais e clínicas ainda não foi estabelecida empiricamente.
Effects of exercise on sleep	Youngstedt et al (2000)	Analisar estudos epidemiológicos.	Revisão da Literatura	Estudos epidemiológicos associa melhor positivamente, com algumas limitações utilizam instrumentos de validades duvidosas.
The basic physiology and pathophysiology of melatonin	Claustrat et al. (2005)	Esta revisão se concentrará em dados sobre melatonina em humanos	Revisão da Literatura	O sistema regulador da secreção de melatonina é complexo e há situações em que ela é perturbada e alterada podendo aumentar a predisposição à doença.
Translational control of long-lasting synaptic plasticity and memory	Costa et al. (2009)	Analisar os avanços recentes obtidos a partir de estudos genéticos, fisiológicos, farmacológicos e bioquímicos.	Revisão da Literatura	Foram analisados os progressos recentes na força sináptica, aprendizado e memória e implicações para doenças neurológicas.

Cronobiologia dos indivíduos em situação de trabalho.	Martins; De Godoy Gomes (2011)	identificar cronotipos de 30 funcionários de uma empresa em Rondon - PR) e proposto uma escala de trabalho.	Pesquisa de campo	O organismo humano responde diferente nas horas do dia e da noite, podendo, em alguns momentos, estar bem-dispostos, em outros, não.
The Effects of Sleep Extension on the Athletic Performance of Collegiate Basketball Players	Mah et al. (2011)	Investigar os efeitos da extensão do sono por 5 semanas sobre medidas específicas de desempenho atlético, tempo de reação, humor e sonolência diurna.	Pesquisa de campo	Melhoras no desempenho do basquetebol, indicando que indicando que o sono ideal é provavelmente benéfico para atingir o pico de desempenho atlético.
Olhar clínico nas lutas, artes marciais e modalidades de combate	Paiva (2015)	Analisar a preparação Física e Nutrição (perda de 'peso') no exercício	Revisão da Literatura	Um spray noturno pode aumentar os níveis de melatonina e melhorar os ritmos circadianos, o que pode melhorar o sono e o desempenho dos atletas.

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Os efeitos da atividade física na influência dos hábitos de sono têm sido estudados ao longo de mais de 45 anos. Os autores não são unânimes em relação aos efeitos do exercício no sono, eles acreditam que o exercício pode melhorar o sono de ondas lentas. Martins e De Godoy Gomes (2011) submeteram os jovens do sexo masculino de dez anos a um registro de polissonografia após uma sessão de exercícios durante a tarde e descobriram uma correlação positiva entre a quantidade de sono de ondas lentas (níveis de sono três e quatro) e a nível de exercício realizado durante o dia.

Mah et al. (2011) examinaram os efeitos do sono prolongado durante um período em certos testes de desempenho atlético e no humor do tempo de reação, e nível de sonolência durante o dia. Os resultados revelaram melhorias nos testes específicos de desempenho do basquete após descanso prolongado, o que sugere que o sono pode melhorar o desempenho atlético que integram funções cognitivas e motoras.

Trinder et al. (1988), descobriram que após a aplicação de atividade física intensa ou contínua (exercícios resistidos), havia mudanças em cada estágio do sono, bem como na duração total do sono e na eficiência do sono. Os autores afirmam que na fase inicial do exercício físico, as fases 3 e 4 apresentam percentuais maiores do que a fase inicial. No entanto, durante o processo de adaptação à atividade física, o organismo se reorganiza e retoma o ciclo das fases normais do sono para cada pessoa.

Para Montgomery et al. (1982), houve um aumento do episódio relacionado ao

sono durante os cinco estudos realizados pelos autores. Em cada experimento, eles experimentaram diferentes variações da forma de exercício físico, em termos de duração, intensidade e duração do exercício. Portanto, o SOL especificamente o Estágio 4, considerado crucial no reparo de sistemas energéticos e fisiológicos.

A mudança positiva nesta fase do sono deve-se ao aumento do gasto energético induzido pelo exercício resistido durante a vigília alerta, que permite um sono mais profundo e reparador. Paralelamente a essas mudanças, pesquisas mostraram que o exercício pode aumentar a latência do sono REM e/ou reduzir a duração dessa fase do sono, o que pode ser interpretado como um indicador de estresse induzido pelo exercício.

Quando comparado com a duração do sono reconhece-se que o exercício intenso, e que não tem nenhum ajuste na duração do exercício, pode prolongar a duração do sono além de quando exercitando-se regularmente às pessoas treinadas são mais repousantes em comparação com as sedentárias sem treinamento, o que demonstra a necessidade de mais descanso para restabelecer a homeostase que é perturbada pelo exercício físico (DRIVER; TAYLOR, 2000).

Costa et al. (2009) também estudaram o impacto de um tempo de privação completa do sono (30 horas) na função termorregulatória e cardiorrespiratória, bem como na experiência subjetiva do exercício resistido. Em mais detalhes, os pesquisadores examinaram os efeitos de uma noite de descanso regular, bem como os efeitos de um tempo de privação de sono usando 30 minutos de corrida que foi realizada com 60% de uso máximo de oxigênio (VO_2max) que foi seguido por 30 minutos de teste de esteira em ritmo individual.

Os resultados revelaram que uma noite de privação total de sono leva a uma diminuição no desempenho de resistência. No entanto, tem apenas um pequeno impacto na capacidade de gerenciar o nível de intensidades, função cardiorrespiratória ou termorregulação. Mas, apesar da privação de sono ter um efeito adverso na distância percorrida, a experiência subjetiva de esforço foi comparável para ambos os dias e pode indicar que a percepção de esforço pode ser um fator no declínio do desempenho de resistência após uma noite agitada.

Youngstedt et al. (2000) também examinaram os efeitos do treinamento resistido no sono ao ingerir quantidades excessivas de cafeína durante o dia. De acordo com estudos anteriores, verificou-se que houve um aumento na qualidade do sono após o exercício, mesmo sem o uso de cafeína. No entanto, o aumento foi cerca de 33% menor quando você consome cafeína. Isso indica que o sistema de

neurotransmissão dos neurônios adenosinérgicos desempenha um papel no aumento do sono de ondas lentas após o exercício.

De acordo com Youngstedt e O'Connor (1995), os padrões de sono das pessoas ativas são mais repousantes do que as não ativas e a ideia é que um sono melhor resulta em mais energia para o dia seguinte, além de mais motivação para se exercitar. Vuori et al (1988), afirmam que o exercício físico pode melhorar o sono de todos, principalmente dos sedentários. Os padrões de sono chamados de ondas lentas (SOL) (também conhecidos como sono profundo) podem variar com base na duração e intensidade do exercício, bem como na temperatura do corpo.

Portanto, percebe-se que o exercício e o sono de qualidade são cruciais para a qualidade de sua vida e para a saúde mental e física do ser humano. O estudo analisou os efeitos da aptidão física usando a cafeína, que é uma substância que imita as mudanças nos padrões de sono devido à insônia, especificamente quando a latência do sono é excessiva ingestão de cafeína (YOUNGSTEDT et al., 2000).

Segundo os autores, a incapacidade da atividade física em diminuir a latência do início do sono pode ser explicada pelo fato de o exercício não ter maior impacto quando o sono é interrompido pela cafeína, em comparação com os efeitos no repouso (sem cafeína) ou no impacto do exercício é mínimo para pessoas sem problemas de sono, o que diminui a chance do exercício melhorar a qualidade do sono (impacto no teto) (DRIVER; TAYLOR, 2000).

A respeito da melatonina e sua influência sobre o sono em pessoas que praticam atividades físicas de alta performance, pode-se dizer que a mesma foi descoberta pela primeira vez em 1958 pelo dermatologista Aaron Lerner, cujo nome vem de sua capacidade de contrair melanóforos encontrados em melanócitos de rãs, que por sua vez reduzem a aparência da pele nos animais. A melatonina ou N-acetil 5-metoxitriptamina é o principal hormônio sintetizado pela glândula pineal de vertebrados (CLAUSTRAT et al., 2005).

Como já mencionado, a privação de sono em atletas resulta em diminuição da capacidade de esforço, desempenho de resistência e velocidade de corrida. Os níveis de melatonina são baixos e, conseqüentemente, padrões de sono inadequados, podem aumentar o risco de inflamação, como resultado do aumento das interleucinas-1 e proteínas C-reativas 6, bem como flutuações hormonais que reduzem a resposta do sistema imunológico (BOLLINGER et al., 2010).

À medida que os níveis de melatonina diminuem e os níveis de cortisol, os níveis de um hormônio catabólico aumentam e os níveis de hormônios anabólicos

diminuem, particularmente a testosterona e o hormônio do crescimento. Esses desequilíbrios levam à perda de massa muscular e ao aumento de gordura. Isso não pode ser revertido por exercício ou dieta (PAIVA, 2015). Ao longo dos últimos trinta anos, os esportistas empregaram certas dietas para manter o nível de melatonina que é normal.

Teve grande sucesso para atletas que competem em alto nível, particularmente no mundo, bem como campeões olímpicos. Por isso, a alimentação adequada para os atletas também é importante, pois o precursor da melatonina é um aminoácido chamado triptofano que está presente em alimentos como carne de sementes de abóbora, leite, ovas de peixe, amendoim, feijão e queijo, entre outros itens.

Dietas e vegetais ricos em triptofano podem aumentar a quantidade no sangue. Além disso, também é convertido no cérebro em cinco-hidroxitriptofano (5-HTP) e, conseqüentemente, é convertido em melatonina. Também é comum tomar suplementos de melatonina. No entanto, a maioria dos comprimidos contendo melatonina não é eficaz, pois 90% da melatonina administrada por via oral é destruída no trato digestivo e sofre um efeito conhecido como "primeira passagem". Sprays administrados à noite, pode aumentar o nível de melatonina e melhora o ritmo circadiano e resulta em uma melhora do sono, e um melhor desempenho para o atleta (PAIVA, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas pesquisas realizadas sobre o assunto, pode-se concluir que a qualidade do sono é crucial para a qualidade do desempenho dos atletas, pois a falta de sono pode ter um impacto significativo nos principais indicadores físicos, como função e termorregulação cardiovascular, taxa metabólica e percepção de esforço e em indicadores de desempenho, por exemplo, a distância percorrida durante o treinamento prolongado.

O exercício também pode acelerar a mudança de fase de certos indicadores biológicos, por exemplo, um aumento do hormônio chamado melatonina, que está em correlação direta com os marcadores relacionados ao ciclo sono-vigília. Por outro lado, o exercício noturno pode retardar a curva circadiana de TSH e os níveis de melatonina em humanos.

A mudança de fase é determinada pela intensidade e duração do exercício de

acordo com a variação do indivíduo e com base na atividade do indivíduo ou do seu sedentarismo. A atividade física também pode aumentar a quantidade de sono que você obtém devido à necessidade de mais horas de descanso para reparar a homeostase que foi alterada pelo exercício.

O aumento do tempo total de sono parece ser observado tanto em exercícios intensos, para os quais não há adaptação à duração do exercício, quanto em exercícios de longa duração, pois aqueles que são fisicamente ativos são mais sonolentos do que aqueles que não são. A literatura não é totalmente clara quanto aos efeitos do treinamento, principalmente dos componentes do treinamento, como intensidade e volume na qualidade do sono, e essa análise é fundamental para melhor gerenciar a condição física dos atletas.

Mas é verdade que o estudo da qualidade do sono em esportes de alto rendimento é uma área que ainda não foi completamente estudada. Sendo a qualidade do sono um elemento crucial nos diferentes aspectos que compõem o rendimento (desempenho e recuperação em geral) tornando-se particularmente importante estudar este assunto nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Hanna Karen M. et al. Privação de Sono e Exercício Físico. **Rev Bras Med Esporte** – v. 14, n. 1 – Jan/Fev, 2008.
- BARROS, M.B.A.; LIMA, M.G.; CEOLIM, M.F.; ZANCANELLA, E.; CARDOSO, T.A.M.O. Quality of sleep, health, and well-being in a population-based study. **Rev Saude Publica**.53:82, 2019.
- BOLLINGER, T. et al. Sleep, immunity, and circadian clocks: a mechanistic model. **Gerontology**, 56(6), pp. 574-580, 2010.
- BURKE, T. M., LISMAN, P. J., MAGUIRE, K., SKEIKY, L., CHOYNOWSKI, J. J., CAPALDI, V. F., II, . . . DOBROSIELSKI, D. A. (2020). Examination of Sleep and Injury Among College Football Athletes. **Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)**, 34(3), 609-616.
- CALVINHO, H. J. V. Os benefícios da atividade física para o envelhecimento saudável: análise da Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2012 CEDF/UEPA. 2013.
- CARDINALI, D. P. E ESQUIFINO, A. L. Circadian disorganization in experimental arthritis. **Neurosignals**, 12, pp. 267-282, 2003.
- CLAUSTRAT, B. et al. The basic physiology and pathophysiology of melatonin. **Sleep Med. Rev.**, 9, pp.11-24, 2005.

- COLGAN, M. (2012). *The anti-inflammatory Athlete*. Vancouver: Science Books.
- COSTA-MATTIOLI, M., SOSSIN, W. S., KLANN, E., SONENBERG, N. Translational control of long-lasting synaptic plasticity and memory. **Neuron** 61,10–26, 2009.
- DATTILO, M., ANTUNES, H. K. M., GALBES, N. M. N., MONICO-NETO, M., DE SA SOUZA, H., DOS SANTOS QUARESMA, M. V. L. DE MELLO, M. T. Effects of Sleep Deprivation on Acute Skeletal Muscle Recovery after Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 52(T), 507-514, 2020.
- DRIVER, H. S., TAYLOR, S. Exercise and sleep. **Sleep Med Rev**, v. 4, p. 387-402, 2000.
- FARINATTI, P.T.V. **Envelhecimento, promoção da saúde e exercício: bases teóricas e metodológicas**. Volume 1. Barueri, SP: Manole, 2008.
- FERRARI JUNIOR, G. J., BARBOSA, D. G., ANDRADE, R. D., PELEGRINI, A., BELTRAME, T. S., & FELDEN, É. P. G. (2019). SUBJECTIVE SLEEP NEED AND DAYTIME SLEEPINESS IN ADOLESCENTS. **Revista Paulista de Pediatria**.37;2, 2019.
- FIATARONE, M.A., MARKS, E.C., RYAN, N.D., MEREDITH, C.N., LIPSITZ, L.A. and EVANS, W.J. **High-intensity strength training in nonagenarians. Effects on skeletal muscle**. In.: Journal of the American Medical Association. 263, pp. 3029-3034, 1990.
- GLAESER, Stefania da Silveira. **Modelagem de Sistemas Biológicos: Ritmo Circadiano**. Universidade Federal do Rio Grande, 2016.
- HOLDING, B.; SUNDELIN, T.; LEKANDER, M.; AXELSSON, J. Sleep deprivation and its effects on communication during individual and collaborative tasks. **Scientific Reports**. 9., 2019 10.1038/s41598-019-39271-6.
- JAHRAMI, H.; BAHAMMAM, A. S.; BRAGAZZI, N. L.; SAIF, Z.; FARIS, M.; VITIELLO, M. V. Sleep problems during the COVID-19 pandemic by population: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, 17(2), 299-313, 2021.
- JONES, M. J., PEELING, P., DAWSON, B., HALSON, S., MILLER, J., DUNICAN, I., . EASTWOOD, P. (2018). Evening electronic device use: The effects on alertness, sleep and nextday physical performance in athletes. **Journal of Sports Science**, 36(2), 162-170.
- KRINSKI, Kleverton Krinski; et al. Efeitos do exercício físico no sistema imunológico. **RBM Revista Brasileira de Medicina**, 2018.
- LAGE, Guilherme Menezes. **Exercício físico**. 2013.
- MAH, C. D., et al. (2011). The Effects of Sleep Extension on the Athletic Performance of Collegiate Basketball Players. **Sleep**, v. 34, n. 7, 943-950, 2011.
- MARTINS, Thaismara; DE GODOY GOMES, Célia Regina. Cronobiologia dos

indivíduos em situação de trabalho. **Saúde e Pesquisa**, v. 3, n. 3, 2011.

MASSAR, S. A.; LIU, J. C.; MOHAMMAD, N. B.; CHEE, M. W. Poor habitual sleep efficiency is associated with increased cardiovascular and cortisol stress reactivity in men. **Psychoneuroendocrinology**, 81, 151-156, 2017.

MASSAR, S.A.A.; LIM, J.; HUETTEL, S.A. Sleep deprivation, effort allocation and performance. **Prog Brain Res**. 246:1-26, 2019. doi: 10.1016/bs.pbr.2019.03.007. Epub 2019 Apr 3. PMID: 31072557.

MAZO, G. Z. et al. Aptidão física, exercícios físicos e doenças osteoarticulares em idosos. **Revista Bras. Ativ. Fis. e Saúde** • Pelotas/RS • 17(4):300-306

MONTGOMERY, I., TRINDER, J., PAXTON, S. J. Energy expenditure and total sleep time: effect of physical exercise. **Sleep**, v. 5, p. 159-68, 1982.

MORAIS JR., AMILTON R.; SIQUEIRA, PATRICIA C. Exercícios resistidos para idosos. Efdeportes: **Revista Digital**, Buenos Aires: Año 13, n. 124, set, 2008.

PAIVA, L. **Olhar clínico nas lutas, artes marciais e modalidades de combate**. Manaus: Omp, 2015.

PATRICK, Y.; LEE, A.; RAHA, O.; PILLAI, K.; GUPTA, S.; SETHI, S.; MUKESHIMANA, F.; GERARD, L.; MOGHAL, M.; SALEH, S.; SMITH, S.; MORRELL, M.; MOSS, J. Effects of sleep deprivation on cognitive and physical performance in university students. **Sleep and Biological Rhythms**. 15. 1-9, 2017. 10.1007/s41105-017-0099-5.

PINTO, M. V. M. et al. Os benefícios proporcionados aos idosos com a prática regular de musculação. **Revista Digital**, Buenos Aires, Ano 13, n. 125, out. 2008.

RIBEIRO, Cairon Rodrigo Faria; et al. O impacto da qualidade do sono na formação médica. **Rev Soc Bras Clin Med**. 2014 jan-mar; v. 12, n. 1, p. 8-14 Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Brasil.

SCHIFFMAN, H. R. **Sensação e Percepção**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

SHIMITZ, M. et al. Transtorno de Déficit Atenção/Hiperatividade. In: Kapczinski, F; Izquierdo, Iván; Quevedo, J. **Bases biológicas dos transtornos psiquiátricos: uma abordagem translacional**. São Paulo: Artmed Editora, 2009.

SILVEIRA, D, C et al. 2009. Avaliação da fluência verbal em crianças com transtorno da falta de atenção com hiperatividade: um estudo comparativo. **Revista CEFAC**, v. 11, p. 208-216.

SKORPING, E. **The Effects of Sleep Deprivation on Physical Performance among Athletes: A Systematic Review**, 2020.

STENSON, A.R.; KURINEC, C.A.; HINSON, J.M.; WHITNEY, P.; VAN DONGEN, H.P.A. Total sleep deprivation reduces top-down regulation of emotion without altering bottom-up affective processing. **PLoS One** 2;16(9): e0256983, 2021. doi: 10.1371/journal.pone.0256983. PMID: 34473768; PMCID: PMC8412406.

TRINDER, J., et al. Endurance as Opposed to Power Training: Their Effect on Sleep. **Psychophysiology**, v. 22, n. 6, p. 668-673, 1985.

UENO, D. T. et al. Efeito de três modalidades de atividade física na capacidade funcional de idosos. **Revista Brasileira Educação Física Esporte**, Rio Claro, v. 26, p.273-273, abr. 2012.

VERAS, R.P.; CALDAS, C.P.; ALBUQUERQUE, H. Modelos de atenção à saúde do idoso: repensando o sentido da prevenção. Temas Livres. **Physis** 23 (4) Dez 2013.

VUORI, I., et al. Epidemiology of exercise effects on sleep. **Acta Physiol Scand.** v. 537, p. 3-7, 1988.

YOUNGSTEDT, S. D.; O'CONNOR, P. J.; Influence of exercise on human sleep. **Exerc Sport Sci Rev.** v. 23, p. 105-34, 1995.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DO OVERTRAINING EM ATLETAS DE ALTO NÍVEL

Isabella Nayla Valdevieso dos Reis⁶⁶

Edirley Guimarães de Souza⁶⁷

Silvana Cardoso de Souza⁶⁸

Fernando Pereira dos Santos⁶⁹

RESUMO

Os atletas de alto rendimento buscam de forma constante uma melhora em seu desempenho esportivo. Contudo, a alta carga de treinamento e recuperação errônea leva os indivíduos a lesões e perda de rendimento não intencionais, conhecido como síndrome do *overtraining*. O objetivo é reconhecer as formas, estágios e alterações fisiológicas, bem como analisar quais são as dificuldades de se detectar precocemente o *overtraining*. A metodologia aplicada foi a revisão bibliográfica nas bases de dados Pubmed e Scielo, utilizando-se de artigos originais, preferencialmente ensaios clínicos, que analisem apenas atletas de alto rendimento e contenham análise de biomarcadores. Um total de 10 artigos preencheram os critérios de inclusão e foram selecionados para essa revisão. A presença de estresse oxidativo, alterações hormonais e psicológicas foram positivos como marcadores da síndrome do *overtraining*. Em discussão verificou-se que o organismo de atletas em *overtraining* passam por alterações fisiológicas importantes, sendo o estresse oxidativo e marcadores inflamatórios os principais responsáveis. Além disso, alterações hormonais como o aumento do ACTH e piores escores em questionários de saúde mental estão implicados na síndrome do *overtraining*, ajudando assim a demonstrar os motivos pelos quais o rendimento desses atletas é afetado. Considerando os resultados, em conclusão, nota-se que os estudos ainda não conseguiram estabelecer um padrão para prever o *overtraining*, sendo necessário mais pesquisas nessa linha, para que o profissional possa descobrir precocemente esse estágio, ainda no *overreaching* funcional, fazendo o correto direcionamento para o atleta.

Palavras-chave: *overtraining*; *overreaching*; atletas; biomarcadores; periodização.

ABSTRACT

High-performance athletes constantly seek to improve their sports performance. However, the high training load and wrong recovery leads individuals to unintentional injuries and loss of performance, known as *overtraining* syndrome. The aim is to recognize the forms, stages and physiological changes, as well as to analyze difficulties found in detecting *overtraining* syndrome early. The applied methodology was the bibliographic review in the Pubmed and Scielo databases, using original articles, preferably clinical trials, that analyze only high-performance athletes and contain biomarkers analysis. A total of 10 articles met the chosen criteria and were

⁶⁶ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶⁷ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶⁸ Professora Dra. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁶⁹ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

selected for this review. The presence of oxidative stress, hormonal and psychological changes were positive as markers of overtraining syndrome. In discussion it was verified that the organism of athletes in overtraining undergo important physiological alterations, being the oxidative stress and inflammatory markers the most important responsible ones. In addition, hormonal changes such as increased ACTH and worse scores on mental health questionnaires are implicated in the overtraining syndrome, thus helping to demonstrate the reasons why these athletes' performance is affected. Considering the results, in conclusion, it is noted that the studies have not yet been able to establish a pattern to predict overtraining, requiring more research in this line, so that the professional can discover its stage earlier, even in functional overreaching, making the correct direction for the athlete.

Keywords: overtraining; overreaching; athletes; biomarkers; periodization.

1 INTRODUÇÃO

Uma vez que o nível de desempenho esportivo atual em atletas é muito elevado, estes buscam de maneira constante a melhora em seu rendimento, almejando alcançar uma melhor *performance* nas competições. Para conseguirem alcançar estes objetivos, eles são submetidos a uma intensa carga de treinos e extensos calendários competitivos, dessa forma, com uma limitada e insatisfatória recuperação, o organismo pode apresentar um estado de fadiga excessiva diante daquela periodização (RODRIGUES, 2016).

Um indivíduo em estágio de *overtraining* acabaria por comprometer em demasia sua saúde, levando-o ao acúmulo de inúmeros fatores multiplamente prejudiciais que acabariam por afetar significativamente seu rendimento e desempenho. Esta seria uma resposta inadequada ao exercício quando excessivo e não acompanhado de um descanso coerente (KREHER; SCHWARTZ, 2012). Muitos atletas, treinadores e equipe de apoio estão adotando uma abordagem cada vez mais científica para projetar e monitorar programas de treinamento.

Este processo se dá por início do *overreaching*, que não identificado e mantido o estado de preparação anterior, evoluirá para o *overtraining* (Síndrome do Excesso de Treinamento), quando então, o atleta passa de um processo de ganho, para um processo de declínio de suas capacidades (PRADO *et al.*, 2017).

O *overtraining* existe quando há uma desproporção entre treinamento e recuperação, existe uma maior fadiga do que a capacidade do próprio corpo em se regenerar (LEHMANN *et al.*, 1993). Seria a resposta ao acúmulo de cargas intensas

com recuperação inadequada, trazendo queda na performance por um longo período. Dessa forma, quanto mais precoce o diagnóstico, mais efetiva a restauração da performance (HALSON; JEUKENDRUP, 2004).

Havendo essa desordem fisiológica e atrelado a essa condição (exposição a uma recuperação inadequada), pode gerar diversas consequências, que podem se dar por intermédio de alterações metabólicas, perda significativa de rendimento, alta incidência de dores e lesões musculares, sistema imune deficiente, fadiga crônica, alterações psicológicas, má alimentação, etc. (LEHMANN *et al.*, 1993).

Estes processos se dão quando a intensidade e volume do treinamento estão desalinhados, configurando carga demasiada para o atleta, gerando uma resposta inflamatória que passa a ser sistêmica e prejudicial, apresentando o organismo mais catabolismo do que propriamente anabolismo, gerando adaptações negativas (WILMORE; COSTILL, 2001).

A exposição a altas cargas de treinamento, bem como estresse fisiológico e emocional da competição traz ao atleta possíveis resultados negativos citados anteriormente, sendo extremamente necessário gerenciar riscos que sejam efetivos em minimizar esses resultados, mantendo a saúde e bem-estar tanto fisiológico, quanto psicológico do atleta (HALSON, 2014).

Sua dificuldade se concentra no fato de que é bastante complexo o monitoramento do estresse provocado pelo treinamento, principalmente em atletas que estão sempre nos limites psicofísico do seu organismo. Desta feita, parte-se de uma revisão literária para se investigar quais são os fatores associados ao *overtraining* e passíveis de serem modificados minimizando assim os danos à esses sujeitos.

Assim, acredita-se que tais fatores endocrinometabólicos, fisiológicos, musculares, imunes e do sistema nervoso estejam alterados no estágio de *overreaching* e *overtraining*, levando o atleta aos riscos e desgastes decorrentes do supertreinamento.

2 JUSTIFICATIVA

Em suas diferentes formas, tanto praticantes de atividade física no geral, bem como - e principalmente - atletas de alto rendimento, sofrem com o desequilíbrio entre estresse e descanso, comumente chamado de supertreinamento (*overtraining*) (ALVES; COSTA; SAMULSKI, 2006).

Ainda que o objetivo principal de qualquer treinamento seja o aumento e

melhora do desempenho físico, quando essas variáveis não estão perfeitamente definidas e ajustadas, existe um grande risco de que as adaptações fisiológicas obtidas não sejam positivas, reduzindo o desempenho do praticante (CUNHA; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2006).

Desta forma, em correlação com o exposto, o presente trabalho se justifica na necessidade de maiores discussões sobre como o processo de *overtraining* de fato se dá, bem como tem caráter informativo aos profissionais da área sobre suas causas, sintomas, formas de detecção do seu estágio e efeitos adversos, uma vez que existe a necessidade de correto acompanhamento e monitoramento de seus atletas. Assim, quando o profissional sabe como lidar com este fenômeno, há uma maior possibilidade de melhores resultados para o atleta de uma forma geral, e consequente respostas positivas em suas competições.

3 OBJETIVOS

Considerando todos os fatos que envolvem o tema, o objetivo desta pesquisa/revisão literária será:

3.1 OBJETIVO GERAL

Reconhecer como ocorre o processo de *overtraining* de fato, como caracterizá-lo, as suas causas, seus sintomas, as formas de detecção do seu estágio, bem como os efeitos decorrentes dele, propiciando ferramentas úteis no seu reconhecimento.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Verificar quais são as alterações fisiológicas decorrentes desse processo. Analisar quais são as dificuldades em se detectar precocemente o *overtraining*.

4 CONCEITUANDO: *OVERREACHING* E *OVERTRAINING*

Após o início do processo de treinamento, treinador e esportista buscam dia após dia alcançar os benefícios adquiridos pelo princípio da compensação, o que de forma resumida podemos considerar como a adaptação do organismo cumulada com

a melhoria do desempenho do atleta. Fato indiscutível na literatura é que: para que haja essa supercompensação, é necessário que exista o processo de quebra, tido como treinamento, conjuntamente com o processo de descanso. Em contraponto ao analisado, não havendo a correta junção e proporção destes dois fatores (treinamento e devida recuperação), o atleta possivelmente incidirá em *overreaching* e, posteriormente, *overtraining* (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Antes de tudo, é necessário destacar que alguns autores expõem que não existem parâmetros concretos e consolidados para diferenciar *overreaching* de *overtraining*, sendo seguro que a principal diferença abordada entre os estágios é o tempo de tratamento necessário para um e outro e a duração dos sintomas (ARAÚJO, *et al.*, 2008).

O *overreaching*, considerado o estado transitório de fadiga, afeta muitos atletas, predominantemente em modalidades esportivas aeróbicas de média e longa duração (TOMAZINI, 2014), apesar do fato de que o exercício resistido é componente essencial e de grande demanda nas sessões de treinamento (FRY; KRAEMER; 2012)

Este, é 'considerado uma consequência do processo de treinamento ideal para alcançar bons desempenhos', sendo avaliado como efeito/ resultante comum em atletas (TOMAZINI, 2014), uma vez que o período para recuperação do pico de performance esperado é curto, e não suficiente para a total recuperação (HALSON; JEUKENDRUP; 2004). Esse processo de recuperação (eficaz) inclusive pode ser determinante para a vitória nas competições elencadas (KELMANN, 2010).

Como singela definição temos ainda que o *overreaching* é definido como um aumento no volume de treinamento e / ou intensidade do exercício, resultando em impacto tanto na performance esportiva do atleta, quanto em sua própria qualidade de vida.

Em definição, o *Overtraining* também é entendido como o desequilíbrio entre o excesso de esforço físico e a pouca capacidade e tempo de recuperação, influenciando inclusive nos eixos hormonais, hipotálamo-hipófise-adrenal, sendo assim um distúrbio neuroendocrinológico (PRADO, 2017).

As suas causas, por si só, estão ligadas a diversos fatores, e se relacionam com problemas alimentares, familiares, que acumuladas com o treinamento exaustivo, sem a devida recuperação, traz uma redução da resposta ao treinamento (TOMAZINI, 2014). Outro fator exposto também foi o balanço energético negativo (ARAÚJO *et al.*, 2008).

Além da atividade físicas e dietas inadequadas, o problema que acomete

ambos os sexos, têm causas diversas, trazendo também alterações hormonais, emocionais, musculares, imunológicas e neurológicas (SAVIOLI, *et al.*, 2018). O envelhecimento como fator resposta e sinônimo deste supertreinamento negativo também é algo consolidado na literatura (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Considerando o alto nível exigido dos atletas nos esportes de alto rendimento, um treinamento mal elaborado e com projeções exacerbadas podem acabar fazendo com que o indivíduo tenha uma perda expressiva em seu desempenho (TOMAZINI, 2014). Existe ainda o aumento do risco da retirada prematura do esporte (PRADO, 2017).

Assim, quando o volume e intensidade elevada do treinamento ocorre concomitantemente com a falta de descanso adequado, não há o supertreinamento positivo. Neste caso, se busca ao final, uma adaptação com resultado de aprimoramento no desempenho, o que deixa de existir no *overtraining* (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Cumprido ressaltar que o *overtraining* ainda pode surgir também como forma de obsessão do esportista pelo treinamento, que acaba por gerar no indivíduo uma dependência do exercício, ainda que existam condições não favoráveis como doenças ou lesões, cumulando então no decréscimo prolongado do desempenho físico (BAUM, 2018).

O problema em se detectar o *overtraining* está relacionado ao limiar 'exatidão' do momento do treinamento em que o atleta se encontra, uma vez que o pico de desempenho esportivo e o *overtraining*, ocorrem quase que em momentos simultâneos (TOMAZINI, 2014).

Cumulado ao fato, temos que analisar que a recuperação do *overtraining* não é algo simples e rápido, podendo perdurar por semanas ou ainda meses, sendo diferente do *overreaching*, que pode ter melhora exponencial em alguns dias (FRY; KRAEMER, 1997). O *overtraining* ainda pode se dar de forma aguda ou crônica (PRADO, 2017).

Por derradeiro, ambos (*overreaching* e *overtraining*) são parte do mesmo espectro, a OTS (Síndrome de *Overtraining*), doença enigmática (CARFAGNO; HENDRIX, 2014).

4.1 QUAIS OS CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA DETECTAR O *OVERTRAINING*?

Primeiramente, resta-nos esclarecer que diante da análise de diferentes

estudos, o diagnóstico preciso é algo extremamente dificultoso de se obter, uma vez que os sintomas são comuns a outras diversas doenças, faltando especificidade para tanto (SAVIOLI *et al.*, 2018). Apesar dos conflitos experimentados por autores, estima-se que algo entre 5% a 64% dos atletas de elite tenham ao menos uma vez durante sua carreira, detectado a OTS (CARFAGNO; HENDRIX, 2014).

Além disso, o único sintoma comum presente nas diversas formas de manifestação da síndrome é que existe a perda de desempenho, independente da carga e forma aplicada no treinamento. Seu diagnóstico geralmente é realizado excluindo as outras diversas possibilidades etiológicas (CARFAGNO; HENDRIX, 2014).

Como forma de detecção assertiva da síndrome, definimos uma sequência a ser obedecida, sendo ela: 1) inclusão e exclusão de infecções sistêmicas; 2) exclusão de doenças orgânicas por intermédio de exames de sangue e/ou utilização de medicamentos (CARFAGNO; HENDRIX, 2014).

Esse impasse se dá pela dificuldade em se conseguir monitorar o treinamento, seja para detecção de um possível estágio de *overtraining*, quanto para a sua prevenção (TOMAZINI, 2014).

Apesar de haver evidências limitadas no tocante às fisiopatologias relacionadas ao *overtraining*, a ocorrência de um desempenho inferior é incontestável. Estudos sugerem causas hormonais, psicológicas, imunológicas e pós-virais (BUDGETT, 1990). Foi possível estabelecer que um atleta acometido, geralmente consegue iniciar a sessão de treinamento normalmente, porém não consegue findar a carga de treinamento estabelecida (CARDOOS, 2015).

Assim, uma vez que não existem bons biomarcadores práticos para a detecção desses estágios, o monitoramento - principalmente do desempenho - é essencial. Podemos considerar também de extrema importância os indicadores psiquiátricos (perfil de estados de humor e questionários de estresse de recuperação para atletas) (CARDOOS, 2015).

Diante da extensa demora do monitoramento fisiológico comum, e sabendo que o tempo é fator importantíssimo de um programa de treinamento, a literatura traz opções de instrumentos que fornecem dados psicológicos dos atletas para a consolidação e prevenção do quadro (KELMANN, 2010).

Uma opção considerada pelos estudiosos é o “ The Profile of Mood States - POMS”, questionário que conta com 65 itens, que identificam as flutuações de humor durante os exercícios, trazendo ainda uma avaliação dos primeiros indicativos de

overtraining. A maior limitação deste tipo de monitoramento é a falta de informações sobre seus fatores causais (KELMANN, 2010).

A Escala de Percepção de Esforço criada por Borg, também vem sendo utilizada para medir o esforço percebido pelo atleta, fato que vem sendo considerado como bom indicador de adaptação das cargas de treinamento (KELMANN, 2010).

Já o RESTQ (questionário de Recuperação-Stress para Atletas) vem sendo utilizado sistematicamente com o intuito de avaliar sistematicamente o estado de estresse de recuperação de um atleta. Com 77 itens, ele considera sete escalas gerais de estresse, cinco de recuperação, três de estresse específicas do esporte e quatro de recuperação também específicas no esporte, tendo alta confiabilidade (KELMANN, 2010).

Nessa perspectiva, um estudo evidenciou três indicadores como ferramenta para detecção do *overtraining*, são eles: registro regular da frequência cardíaca conforme já utilizado no treinamento diário do atleta; níveis de lactato sanguíneo durante os períodos de esforço máximo; alterações do humor, conforme detectada por meio dos questionários citados (CARFAGNO; HENDRIX, 2014).

Porém, é extremamente necessário ressaltar que apesar de a análise do quadro e conclusão de diagnóstico se dar analisando todos os fatores (separado e concomitantemente), cumpre ressaltar que os sintomas psicológico do supertreinamento costumam aparecer mais precocemente, antes mesmo dos sinais fisiológicos, bioquímicos e imunológicos (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Por fim, analisando os diferentes fatores, presumindo-se se tratar de supertreinamento negativo, caso o atleta não tenha obedecido um prazo de descanso de 2-3 semanas, o diagnóstico de OTS não deve ser feito. Porém, após descanso adequado e permanência do quadro inicial, o diagnóstico se impõe (CARFAGNO; HENDRIX, 2014).

Ademais, considerando um estudo que buscava analisar o comportamento dessas condições e variáveis em atletas, foi possível identificar sintomas de *overtraining* aplicando um programa de treinamento intenso em duas semanas, o que nos remete ao fato de que o *overtraining* não está relacionado apenas ao tempo de treinamento na qual o indivíduo é exposto. Neste caso houve redução do estado de bem estar geral e desempenho, entre outros fatores fisiológicos (JEUKENDRUP *et al.*, 1992).

Outra pesquisa ainda pontuou que o sexo parece não ter interferência em níveis de dependência do exercício físico, conseqüentemente no *overtraining*, porém

cientificou que indivíduos mais jovens e que buscam o ganho de massa muscular em detrimento de outros objetivos (incluindo indivíduos acometidos Transtorno Dismórfico corporal) parecem ter maiores indícios de incidência nesse quesito (BAUM, 2018).

4.2 MUDANÇAS FISIOLÓGICAS QUE DEVEM SER ANALISADAS

O processo denominado *overtraining*, produz diversas respostas fisiológicas do organismo, incluímos aqui: respostas imunológicas; bioquímicas; hormonais; hematológicas; imunológicas; enzimáticos e moleculares.

Em se tratando de sinais fisiológicos encontrados em indivíduos (aqui nos referimos ao extenso grupo de atletas de alto rendimento, que estão em processo de *overtraining*, devemos destacar alguns:

No caso do Sistema Nervoso Autônomo Simpático, detectou-se alterações na função cardiovascular (diminuição da frequência cardíaca máxima), apetite alterado, alterações no sono e instabilidade emocional (ROHLFS *et al.*, 2005).

Já no Sistema Nervoso Autônomo Parassimpático (SNAP), estão elencados sinais como frequência cardíaca em repouso elevada e pressão arterial de repouso também elevada, que podem cumular com recuperação retardada após esforço (HACKEY; PEARMAN; NOWACKI, 1990).

Com relação às alterações no Sistema imune, temos a ocorrência de imunossupressão, bem como se mantém aumenta a vulnerabilidade a infecções e lesões (DUTRA; GUIMARÃES, 2022). Aqui também elencamos a detecção de níveis elevados de cortisol e redução da glutamina plasmática, fatos que podem contribuir para a diminuição da função do sistema imunológico (BUDGETT, 1990).

No tocante às alterações Neuromusculares, podemos citar a queda de desempenho (a redução da força, endurance e potência muscular), diante de alterações neuromusculares, bem como o aumento subjetivo da dor (HACKEY; PEARMAN; NOWACKI, 1990).

Neste seguimento, podemos incluir também a fadiga fisiológica, que pode ser determinada como a falha em sustentar uma esperada carga ou força muscular necessária (BUDGETT, 1990).

Em relação às alterações Neuroendócrinas, citamos as funções hormonais alteradas ligadas a hormônios como por exemplo: IGF-1, Testosterona e Cortisol (DUTRA; GUIMARÃES, 2022). Ademais em relação às hipóteses bioquímicas/hormonais desconhecidas, podemos considerar: “depleção de

glicogênio, fadiga central / depleção de ácidos graxos de cadeia ramificada, depleção de glutamina / disfunção imunológica, desequilíbrio autonômico, estresse oxidativo, desregulação hipotalâmica e liberação / inflamação de citocinas” (CARDOOS, 2015).

Ademais, as alterações metabólicas se traduzem no grande indicativo de dano muscular diante do aumento dos níveis de creatina quinase, lactato desidrogenase e transaminase glutâmica no sangue.

Coeso com o que alegamos, um estudo traz o fato de que na fisiologia do exercício, análises bioquímicas com lactato, creatinaquinase, uréia, amônia e creatinina possibilitam identificar funções e respostas de componentes metabólicos celulares em sessões agudas ou mesmo após períodos prolongados de treinamento (ARAÚJO *et al.*, 2008).

Além desses marcadores explanados, estudos mensuram e colocam a teste ainda indicadores de estresse orgânico por exercícios físicos, com intuito de monitoração eficaz do treinamento. A título exemplificativo temos: as proteínas de choque térmico, enzimas antioxidantes e DNA livre (ARAÚJO *et al.*, 2008).

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A investigação ora assumida, se propõe a analisar as diversas posições relacionadas ao tema *Overtraining* e a detecção de seu estado, objetivando com o levantamento de dados, apresentar, explicar e simplificar os aspectos teóricos pesquisados e utilizados.

A revisão bibliográfica será a metodologia escolhida para o desenvolvimento e elaboração do presente trabalho, utilizando-se a base de dados (artigos científicos de periódicos) das seguintes plataformas: Scielo, PubMed, bem como outros artigos publicados entre os anos de 2000 a 2021. Ademais, a biblioteca física da Unifil também foi consultada e forneceu acervo bibliográfico para a construção desta revisão.

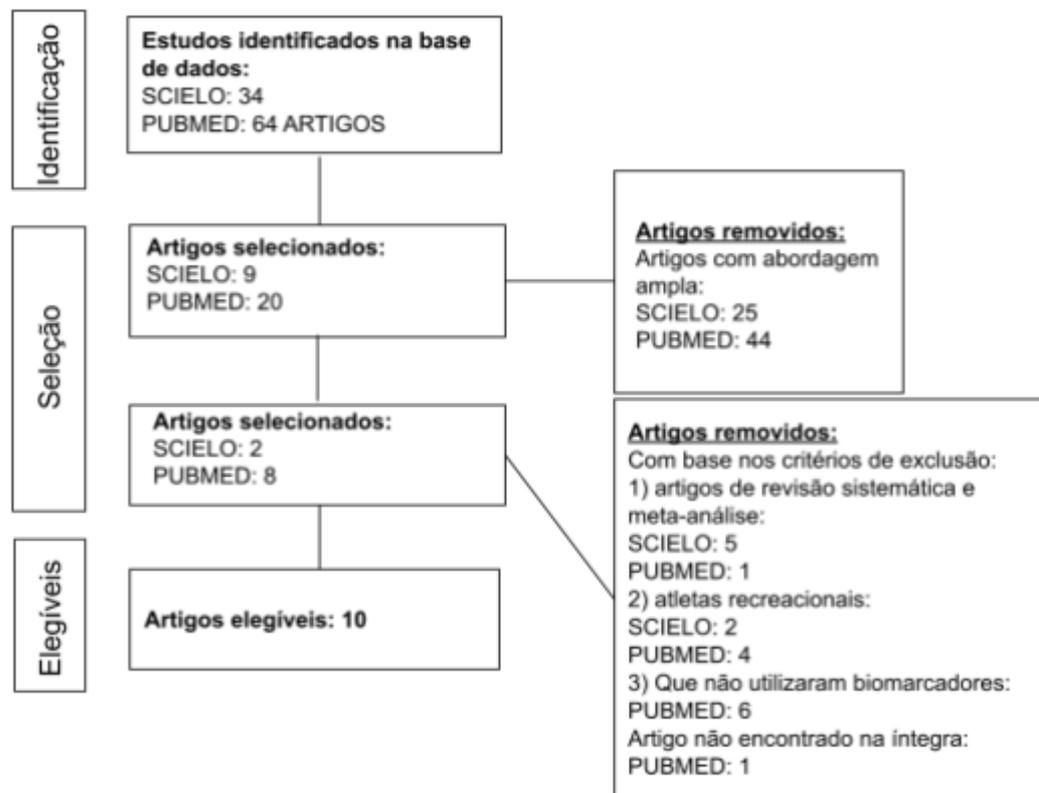
Os critérios de inclusão utilizados foram: 1) artigos que analisem apenas atletas de alto nível; 2) artigos que utilizaram biomarcadores; 3) artigos que contenham ensaios clínicos;

Além disso, o critério de exclusão utilizado está relacionado: 1) artigos de revisão sistemática e metanálise; 2) artigos com atletas recreacionais; 3) que não utilizem biomarcadores; 4) artigos que não possuem relação com o *overtraining*; O

descriptor para busca e seleção dos artigos foi: (*overtraining*).

A partir desta busca, foram eleitos artigos que discutem a temática *overtraining* em atletas, que utilizem-se de resultados baseados em biomarcadores.

Diagrama 1 - Seleção de Artigos



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 98 artigos foram encontrados nas bases de dados Scielo e Pubmed com os descritores propostos. Após análise criteriosa dos artigos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, um total de 10 artigos foram selecionados para o presente estudo (Quadro 1).

Tabela 1 - Artigos discutidos

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADOS
TANSKANEN, Minna; ATALAY, Mustafá; UUSITALO, Arja. 2010	Altered oxidative stress in overtrained athletes.	Examinar a relação do <i>overtraining</i> e do estresse oxidativo.	Sete atletas em <i>overtraining</i> (seis atletas de resistência e um jogador de hóquei no gelo) e dez atletas do grupo controle (nove atletas de resistência e um velocista) foram submetidos a treinamento intenso e tiveram suas amostras de sangue coletadas pré e pós treinamento, buscando analisar o estresse oxidativo.	Os resultados demonstraram um aumento do estresse oxidativo e uma diminuição da capacidade antioxidante em atletas com <i>overtraining</i> .
PELAYO P, <i>et al.</i> 1996	Blood lactate recovery measurements, training, and performance during a 23-week period of competitive swimming	Monitorar as mudanças de concentração de lactato do sangue durante a recuperação em um treinamento de 23 semanas e analisar sua relação com a performance e o <i>overtraining</i> .	Seis nadadores profissionais foram submetidos a um treinamento aeróbico e anaeróbico em 23 semanas, com testes de lactato sanguíneos pós treino, coletados em 6 semanas do treinamento.	Os resultados indicam que a porcentagem de lactato do período de recuperação pode ser um marcador para monitorar o impacto do exercício, evitando o <i>overtraining</i> .
VARLET-MARIE, Emanuele; MERCIER, Jacques; BRUN, Jean Frédéric. 2006	Is plasma viscosity a predictor of <i>overtraining</i> in athletes?	Investigar uma amostra de atletas com possível diagnóstico de <i>overtraining</i> que ponto a viscosidade plasmática é um preditor da Síndrome do <i>Overtraining</i> .	48 atletas, divididos em 2 categorias (saúdáveis, <i>overreaching</i> e <i>overtraining</i>). Foram analisadas a composição corporal, VO2 máx e frequência cardíaca foram medidas durante 8-12 min de exercício realizado em um cicloergômetro. Amostras de sangue para medidas hemorreológicas foram coletadas com EDTA de potássio como anticoagulante em tubo a vácuo.	Como em muitos outros distúrbios inflamatórios, a hiperviscosidade parece ser comum em atletas com <i>overtraining</i> . Porém, os resultados sugerem que o teste é pouco sensível, principalmente nos casos de <i>overtraining</i> crônico, parece ser desprovido de qualquer relevância diagnóstica.
SUSTA, Davide; DUDNIK Elena; GLAZACHEV, Oleg S. 2017	A programme based on repeated hypoxia-hyperoxia exposure and light exercise enhances performance in athletes with <i>overtraining</i> syndrome: a pilot study.	Avaliar os efeitos da exposição da hipoxia-hiperoxia em atletas com síndrome do <i>overtraining</i> .	Trinta e quatro atletas de atletismo, divididos em dois grupos (saúdável e em estado de <i>overtraining</i>) foram submetidos a um programa que consistia em exposições repetitivas em hipoxia-hiperoxia	Atletas com Síndrome do <i>Overtraining</i> submetidos ao programa, melhoraram sua performance. Apresentaram uma melhora na FC e não houve mudança nos parâmetros hematológicos.

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADOS
FINAUD J, <i>et al.</i> 2006	Antioxidant status and oxidative stress in professional rugby players: evolution throughout a season.	Examinar a evolução do status antioxidante em relação ao treino dos jogadores de rugby profissional.	Dezessete jogadores de rugby foram submetidos a avaliação durante toda a temporada, sendo coletadas amostras de sangue 4 vezes durante todo o ano.	Períodos de treinamento e competição intensa demonstraram um aumento expressivo no estresse oxidativo, aumento do ácido úrico e de marcadores inflamatórios como monócitos, bem como redução da vitamina E (diminuição do efeito antioxidante).
MEEUSEN R, <i>et al.</i> 2004	Hormonal responses in athletes: the use of a two bout exercise protocol to detect subtle differences in (over)training status.	Avaliar prospectivamente os efeitos hormonais em atletas em <i>overtraining</i> .	Oito atletas ciclistas, tiveram amostras de sangue coletadas antes e após 10 dias de treinamento (2 testes de exercício máximo separados por 4 horas). As amostras tiveram avaliação para cortisol, hormônio adrenocorticotrófico, hormônio do crescimento e prolactina.	Os atletas em <i>overtraining</i> demonstraram uma disfunção no eixo hipotálamo- hipófise quando submetidos ao exercício. Foi verificada ainda uma diminuição do hormônio adrenocorticotrófico e aumento insignificante de prolactina.
MOUROT L, <i>et al.</i> , 2004.	Decrease in heart rate variability with overtraining: assessment by the Poincaré plot analysis.	Caracterizar a variação da frequência cardíaca em pacientes com a síndrome do <i>overtraining</i> .	Sete atletas (dois corredores de resistência, quatro esquiadores cross-country, um motociclista), diagnosticados com Síndrome do <i>Overtraining</i> , tiveram suas frequências cardíacas comparadas a oito controles sadios na posição supina e em 60 graus (tilt test).	Pacientes treinados/ controle tiveram melhores respostas em comparação com o grupo em <i>overtraining</i> . Houve ainda uma menor variação da frequência cardíaca na posição supina de pacientes com <i>overtraining</i> .

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	MÉTODOS	RESULTADOS
FAGUNDES, Leonardo Henrique Silva, et al., 2021.	Monitoring of overtraining and motivation in elite soccer players.	Monitorar o comportamento das dimensões overtraining e motivações, bem como verificar se essas dimensões se correlacionam nos períodos preparatório e competitivo ao longo da temporada.	Trinta e dois jogadores de futebol responderam um questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport 76) e à Escala de Motivação Esportiva (SMS) durante os períodos preparatório e competitivo.	Verificou-se que as dimensões de desmotivação, recuperação global e estresse específico do esporte podem estar relacionadas aos sintomas de prevenção do overtraining em um time profissional de futebol.
NOCE, Franco. et al 2011.	Análise dos sintomas de overtraining durante os períodos de treinamento e recuperação: estudo de caso de uma equipe feminina da Superliga de Voleibol 2003/2004	Monitorar os níveis de estresse e recuperação de uma equipe feminina de voleibol de alto rendimento durante uma competição nacional.	Foram avaliadas 16 atletas de voleibol através do Questionário de Estresse e Recuperação durante dois períodos distintos da periodização denominados de treinamento e folga. Os questionários foram aplicados em sete momentos distintos durante a competição (dois blocos: períodos de treinamento e períodos de folga).	Foram encontrados resultados de que todos os indicadores de estresse se elevaram no período de treinamento, e que alguns marcadores de recuperação, como sucesso, aceitação pessoal, autoeficácia e autorregulação apontaram baixos níveis de recuperação nesta equipe durante a temporada.
SLIVKA Dustin R.; et al. 2010	Effects of 21 days of intensified training on markers of overtraining.	Impor um período de treinamento intensificado quantificável para determinar se os marcadores diagnósticos de overtraining são comumente usados para mudanças paralelas no desempenho físico e, portanto, no status de overtraining.	Dez homens triatletas, foram submetidos a vinte e um dias de treino intenso, que consistiu em pedalar aproximadamente 169 km. Foram avaliados nos quesitos alteração de humor, FC, testosterona, cortisol, IgA salivar, POMS.	Não houve mudanças estatísticas nos parâmetros de overtraining nos 21 dias, exceto pelo POMS, que evidenciou um declínio do primeiro ao quarto dia.

É sabido que atletas de alto rendimento apresentam-se com níveis de espécies reativas de oxigênio elevadas e conseqüentemente aumento do estresse oxidativo (CRUZAT, 2007). Corroborando com tal conceito, os trabalhos selecionados demonstram que diversos marcadores têm sido implicados no diagnóstico de overtraining, bem como na sua detecção precoce. O aumento do lactato, principalmente no período de recuperação e o aumento do estresse oxidativo (TANSKANEM, 2010; PELAYO, 1996) associado a uma diminuição do efeito antioxidante determinado pela diminuição da vitamina "E" têm sido implicados como marcadores de overtraining. Níveis elevados de ácido úrico estão presentes em atletas de alto nível com sintomas de overtraining (FINAUD *et al.*, 2006).

Há contradição quanto às alterações hematológicas relacionadas à síndrome do overtraining. Susta *et al.* (2017) não encontrou diferença nos parâmetros de células sanguíneas para pacientes em *overtraining*. Contudo, outras pesquisas selecionadas evidenciaram aumento do número de monócitos (marcador inflamatório) nesses atletas (FINAUD *et al.*, 2006), bem como um aumento da viscosidade plasmática (VARLET-MARIE; MERCIER; BRUN, 2006). Porém esses achados foram considerados pouco específicos para determinar o diagnóstico de *overtraining*.

Os efeitos hormonais desencadeados pelo exercício físico praticado por atletas são conhecidos principalmente em mulheres, levando a amenorréia e demais alterações devido a disfunção do eixo hipotálamo-hipófise adrenal (PARDINI, 2001). Meuusen *et al.* (2004) demonstrou que tais alterações estão presentes também na OTS, representados pela diminuição do ACTH e aumento da prolactina em períodos de treino intenso.

Conforme encontrado no estudo de Mourot *et al.* (2004), a variação da frequência cardíaca no Tilt Test foi menor no grupo em overtraining. O grupo controle de sujeitos treinados apresentou uma variação de frequência cardíaca maior e mais eficiente quando levado a posição mais elevada. Isso demonstra o efeito deletério da Síndrome nesses sujeitos, resultando em uma resposta prejudicada (pior resposta da frequência cardíaca quando necessário). Isso ajuda a explicar, fisiologicamente, porque o organismo pode perder a capacidade de responder ao estresse físico gerado pelos treinamentos intensos (queda de rendimento).

Necessário ressaltar que além dos marcadores fisiológicos, é preciso avaliar conjuntamente as variáveis de performance (ARAÚJO *et al.*, 2008). Nesse mesmo sentido, uma revisão literária proposta por Leite (2012) indica que a diminuição da Variação da Frequência Cardíaca pode ser um indicador para o overtraining, mas

estudos longitudinais ainda mostram controversas em seus resultados, com alguns mostrando seu aumento após certo período de treinamento e outros não mostrando diferenças, o que demandaria mais estudos por parte da comunidade científica.

Os estudos de Slivka *et al.* (2010), Fagundes *et al.* (2021) e Franco *et al.* (2011) demonstram que aspectos emocionais e psicológicos influenciam diretamente no quadro. Tanto o declínio da pontuação no questionário POMS (SLIVKA *et al.*, 2010), desmotivação, estresse específico do esporte (FAGUNDES *et al.*, 2021), quanto a aceitação pessoal (NOCE *et al.*, 2011) são apontados como fatores associados à síndrome do *overtraining*. É sabido que o controle e tratamento do *overtraining* passa tanto pelo descanso absoluto, quanto na minimização de estresse relacionado, incluindo aconselhamento e terapia de relaxamento, trazendo a sugestão de que sua recuperação total se daria de três a oito semanas (BUDGETT, 1990). Corroborando para os dados encontrados que demonstram um fator psicológico com forte influência sobre essa condição (NOCE *et al.*, 2011). Cardoso *et al.* (2015), no mesmo sentido, assevera que deve ser considerada a aplicação de questionários psicológicos de forma regular e contínua aos atletas.

Desta feita, buscando compreender de forma conjunta os estudos encontrados sobre o tema, relembremos o entendimento de Cardoso *et al.* (2015), de que é preciso esclarecer que uma correta avaliação do estágio de *overtraining* exige uma avaliação completa, incluindo queixa principal, programa de treinamento, dieta, medicamentos, nutrição, doença, revisão de sistemas e avaliação de objetivos de treinamento, devendo ainda ser solicitados exames laboratoriais iniciais conforme a necessidade e indicação médica. No mesmo sentido é importante caracterizar que essa avaliação deve fazer parte da rotina de treinamento, e devem considerar dados fisiológicos e psicológicos (subjetivos e objetivos), bem como a integração da perspectiva de um atleta (KELMANN *et al.*, 2010). Importantíssimo ainda, o teste de lactato, tudo para que seja otimizado o processo de recuperação desse atleta (KELMANN, 2010).

Sendo percebido e identificado os variados sintomas, as circunstâncias levam ao afastamento do atleta temporariamente, objetivando estancar o problema e interromper a progressão de um ciclo potencialmente negativo. Neste caso, apesar do rótulo conclusivo para detecção de atletas em *overtraining* se dar com base em atletas cansados e com baixo desempenho, a literatura ainda diverge muito quanto ao período de recuperação necessário para que o atleta saia do estágio de *overtraining* (BUDGETT, 1990).

Embora os estudos sobre o tema sejam relativamente abundantes, não há algo

consolidado sobre o melhor indicador. A boa notícia é que está existindo uma identificação mais rápida, o que resulta em resultados mais efetivos e recuperação mais rápida (CARFAGNO; HENDRIX, 2014). Vinculado ao argumento, a literatura ainda indica que quanto mais precoce o diagnóstico, melhor a restauração da performance (ARAÚJO, 2008).

Para uma maximização na recuperação, cada indivíduo deve ser olhado de forma apartada, levando-se em consideração seus sintomas, sua gravidade, período e estágio do destreinamento. O mais apropriado neste caso, é analisar o grupo específico de sintomas de cada indivíduo, sendo necessário um plano eficaz de gerenciamento da situação para uma completa e garantida recuperação (CARFAGNO; HENDRIX, 2014). Relembramos aqui o princípio da individualidade biológica.

Neste caso, ainda existem dois tipos de conduta reportada ao indivíduo: repouso relativo e repouso absoluto, sendo que, o primeiro caso, é indicado para casos onde o atleta pode ter complicações psicológicas relativas à inatividade total obrigatória. Os casos mais graves, inclusive, podem - apesar de longo período de descanso - nunca se resolver.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a vida competitiva e o nível atual dos atletas nos mais diferentes esportes, bem como o conhecimento atual no que se refere às formas específicas de treinamento, a influência em como são aplicadas as cargas e quais os métodos de treinamento utilizados são grandiosas. O que antes demandava um modesto esforço, hoje passa a ter um peso maior, e conseqüentemente exige uma maior análise na busca de minimizar erros e imperfeições no planejamento. Erros esses que, uma vez ignorados, podem - além do overtraining - resultar em fadigas, lesões, doenças e esgotamento, para o atleta.

Com esse fato, e diante da exigência de resultados garantidos (e conseqüente aumento na quantidade de treinos), alguns pormenores acabaram 'ficando de lado' quando falamos em efetividade de performance a longo prazo. Assim, diante de um possível excesso de treinamento a qual podem estar expostos e do descanso mínimo, e ineficaz, existe a evolução do processo de overtraining.

Para a sua prevenção, é importante elencar alguns fatores que devem fazer

parte do programa de treinamento, buscando garantir que o atleta não sofra com as consequências do destreinamento. Uma atitude prudente é manter dados precisos de desempenho, incentivando ainda que os atletas mantenham as cargas de treinamento registradas. Juntamente com isso, é necessário enfatizar os adequados períodos de descanso, quando há relatos de fadiga, após doença ou ainda lesão.

Aqui se deve ainda manter a observância ao princípio da individualidade biológica, supervisionando sempre que possível o programa de treinamento de cada atleta. Necessário ainda reforçar as práticas adequadas de nutrição, hidratação e sono, uma vez que sua não observância pode levar o atleta ao estado de fadiga. O treinador ainda deve estar atento às questões físicas, mentais e emocionais, considerando, ainda, a realização periódica de exames de saúde, nas mais diversas áreas, buscando o controle geral do estado deste indivíduo.

Porém, atualmente, não há um consenso na literatura sobre a forma ideal de detecção desse estágio, sendo importante a associação de alguns biomarcadores hormonais, bioquímicos, imunológicos, enzimáticos, e moleculares, além da análise de performance, questões psicológicas, para chegar-se a um diagnóstico e iniciar uma possível reversão do quadro. Ainda que existam diversos estudos disponíveis, não existe um único instrumento ou ferramenta definitiva que seja precisa e confiável, bem como não há um simples marcador descrito na literatura. Ainda que esses marcadores supracitados possam dar informações e direcionamento relevantes para um diagnóstico sobre o *overtraining*, o tema, bem como seus efeitos, ainda necessitam de maiores estudos para se determinar com exatidão suas diretrizes. Importante esclarecer que durante a pesquisa fora verificado também que não há consenso sobre o prazo correto de afastamento e protocolo de conduta que deve ser reportada ao atleta em *overtraining*. Como limitação do estudo podemos mencionar que havia uma grande divergência de marcadores sendo analisados, o que dificulta encontrar quando exatamente vai acontecer o estado de *overtraining*, sendo que na maioria das vezes ele é descoberto quando não há possibilidade de intervenção sem prejuízo competitivo.

Uma opção de direcionamento ao profissional que atua neste contexto, seria registrar, monitorar e controlar a carga de treinamento de seus atletas por intermédio de ferramentas atualmente disponíveis, como por exemplo, aplicativos e sistemas específicos para tanto, e, conjuntamente com os marcadores bioquímicos, dar o devido diagnóstico e direcionamento ao atleta para se evitar as complicações

decorrentes do *overtraining*.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Gustavo Gomes de; *et al.* Respostas Fisiológicas para detectar o *Overtraining*. **Journal of Physical Education**, v. 19, n. 2, p. 275-289, 2008.

Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/5558/3545>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BAUM, Indiana Bernard. **A relação entre dismorfia muscular, dependência de exercício e *overtraining* em praticantes de musculação**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/183197>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BUDGETT, Richard. *Overtraining Syndrome*. **British journal of sports medicine**, v. 24, n. 4, p. 231-236, 1990. DOI: 10.1136/bjism.24.4.231. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/bjsports/24/4/231.full.pdf> . Acesso em: 20 jun. 2021.

CARDOOS, Nathan. *Overtraining Syndrome*. **Current Sports Medicine Reports**, Vol. 14, 2015. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000145. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2015/05000/Overtraining_Syndrome.7.aspx. Acesso em 20 jun. 2021.

CARFAGNO, David G.; HENDRIX, Joshua C. *Overtraining Syndrome in the Athlete: Current Clinical Practice*. **Current Sports Medicine Reports**, v. 13, 2014. DOI: 10.1249/JSR.0000000000000027. Disponível em: https://journals.lww.com/acsm-csmr/Fulltext/2014/01000/Overtraining_Syndrome_in_the_Athlete__Current.13.aspx. Acesso em 20 jun. 2022.

CARVALHO, R; MONTEIRO, D; RODRIGUES, F. Relação entre os estados de humor e a síndrome de *overtraining* em jovens atletas. **CPD**, Murcia , v. 22, n. 1, p. 279-291, abr. 2022 . Disponível em: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1578-84232022000100021&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 07 nov. 2022. Epub 19-Sep-2022. <https://dx.doi.org/10.6018/cpd.486041>.

CRUZAT, Vinicius Fernandes; *et al.* Aspectos atuais sobre estresse oxidativo, exercícios físicos e suplementação. **Rev Bras Med Esporte**, v. 13, n. 5, set./out. 2007.

DUTRA, Patrícia Maria Lourenço; GUIMARÃES, Thiago Teixeira. Origem do *Overtraining*: Sistema Imune. Excesso de exercício físico?. **Brazilian Journals**. p. 53, 2022. Disponível em: <https://brazilianjournals.com.br/assets/ebooks/5fRL4uc0p7b18GIY7y5sB2FKSa2hU366.pdf#page=65>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FAGUNDES, Leonardo Henrique Silva; *et al.* Monitoring of *overtraining* and motivation in elite soccer players. **Motriz: rev. educ. fis.** 27, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/motriz/a/QrYzdkhXGRYh6SB3YVghf6J/>. Acesso em: 20 out. 2022.

FINAUD, J. *et al.*. Antioxidant status and oxidative stress in professional rugby players: evolution throughout a season. **Int J Sports Med**. 2006 Feb;27(2):87-93. doi: 10.1055/s-2005-837489. PMID: 16475052.

FRY, A.C., KRAEMER, W.J. Resistance Exercise *Overtraining* and Overreaching. **Sports Medicine** 23, 106–129, 1997. DOI: 10.2165/00007256-199723020-00004. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-199723020-00004>. Acesso em: 20 jun. 2021.

HACKNEY, A. C., PEARMAN, S. N., NOWACKI, J. M. (1990). Physiological profiles of overtrained and stale athletes: A review. **Journal of Applied Sport Psychology**, 2(1), 21–33. DOI:10.1080/10413209008406418. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10413209008406418>. Acesso em : 18 jun. 2022.

HALSON, SL. Monitorando a Carga de Treinamento para Entender a Fadiga em Atletas. **Sports Med** 44, 139–147, 2014. DOI: 10.1007/s40279-014-0253-z. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-014-0253-z>. Acesso em : 20 jun. 2021.

HALSON, S.L., JEUKENDRUP, A.E. Does *Overtraining* Exist?. **Sports Med** 34, 967–98, 2004. DOI: 10.2165/00007256-200434140-00003 Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200434140-00003>. Acesso em: 20 jun. 2021.

JEUKENDRUP, A. E. *et al.* Physiological Changes in Male Competitive Cyclists after Two Weeks of Intensified Training. **Int J Sports Med** 1992; 13(7): 534-541. DOI: 10.1055/s-2007-1021312. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-1021312>. Acesso em: 20 jun. 2021.

KELMANN, M. Preventing *overtraining* in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. **Scand J Med Sci Sports**, 2010. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x..Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20840567/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

KENTTÄ, G., HASSMÉN, P. *Overtraining* and recovery. A conceptual model. **Sports Med**, 1998. DOI: 10.2165/00007256-199826010-00001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9739537/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

LEITE, Gerson dos Santos. *Overtraining*, variabilidade da frequência cardíaca e esporte: uma breve revisão. **RBPFE** - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, v. 6, n. 33, 17 maio 2012.

MEEUSEN R, PIACENTINI MF, BUSSCHAERT B, BUYSE L, De SCHUTTER G, STRAY-Gundersen J. Hormonal responses in athletes: the use of a two bout exercise protocol to detect subtle differences in (over)training status. **Eur J Appl Physiol**. 2004 Mar;91(2-3):140-6. doi: 10.1007/s00421-003-0940-1. Epub 2003 Oct 2. PMID: 14523562. Acesso em: 20 out. 2022.

NOCE, Franco; et al. **Análise dos sintomas de overtraining durante os períodos de treinamento e recuperação**: estudo de caso de uma equipe feminina da Superliga de Voleibol 2003/2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/Km88HnHvh7NJXFcXLgYgZmv/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2022.

PARDINI, Dolores P. Alterações hormonais da mulher atleta. **Arq Bras Endocrinol Metab** 45 (4) • Ago 2001 • <https://doi.org/10.1590/S0004-27302001000400006>

PELAYO P, MUJICA I, SIDNEY M, CHATARD JC. Blood lactate recovery measurements, training, and performance during a 23-week period of competitive swimming. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**. 1996;74(1-2):107-13. doi: 10.1007/BF00376502. PMID: 8891508. Acesso em: 20 out. 2022.

PRADO, Veridiana S. R. do. Síndrome do *Overtraining* e efeitos adversos sobre a saúde do atleta: uma revisão literária. **Revista Gestão Universitária**, Vol. 7. Disponível em: <http://www.gestaouniversitaria.com.br/artigos-cientificos/sindrome-overtraining-e-efeitos-adversos-sobre-a-saude-do-atleta-uma-revisao-literaria>. Acesso em: 20 jun. 2021.

RODRIGUES, Junior Cezar. **Fatores Fisiológicos que Induzem ao Overtraining**. Anais do EVINCI-UniBrasil, v. 2, n. 1, p. 187-187, 2016. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/anaisvinci/article/view/1812>. Acesso em: 21 jun. 2021.

ROHLFS, Izabel Cristina Provenza de Miranda et al. Relação da síndrome do excesso de treinamento com estresse, fadiga e serotonina. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, p. 367-372, 2005. DOI:10.1590/S1517-86922005000600012 Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/NRngmMYgzZyNM55cgjwbPdG/?lang=pt>. Acesso em: 18 jun. 2022

SAVIOLI, Fellipe Pinheiro; et al. Diagnóstico da Síndrome do *Overtraining*. **Rev Bras Med Esporte** 24 (5), 2018. DOI:10.1590/1517-869220182405185927. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/9y45b88ppJcpcn39wx8cmQt/?lang=en>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SLIVKA, Dustin R., et al. Effects of 21 days of intensified training on markers of overtraining. **J Strength Cond Res**. 2010 Oct;24(10):2604-12. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181e8a4eb. PMID: 20733522. Acesso em: 20 out. 2022.

SUSTA D, Dudnik E, GLAZACHEV OS. A programme based on repeated hypoxia-hyperoxia exposure and light exercise enhances performance in athletes with overtraining syndrome: a pilot study. **Clin Physiol Funct Imaging**. 2017 May;37(3):276-281. doi: 10.1111/cpf.12296. Epub 2015 Oct 7. PMID: 26443707. Acesso em: 20 out. 2022.

TANSKANEN M, ATALAY M, UUSITALO A. Altered oxidative stress in overtrained athletes. **J Sports Sci**. 2010 Feb;28(3):309-17. doi: 10.1080/02640410903473844. PMID: 20077275. Acesso em: 20 out. 2022.

TOMAZINI, Fabiano. *Overreaching* e síndrome do *overtraining*: da caracterização ao tratamento. **Acta Brasileira do Movimento Humano**, v. 4, n. 2, p. 77-98, 2014.

Disponível em:

<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/actabrasileira/article/view/2859>. Acesso em 20 jun. 2021.

VARLET-Marie E, MERCIER J, BRUN JF. Is plasma viscosity a predictor of overtraining in athletes? **Clin Hemorheol Microcirc**. 2006;35(1-2):329-32. PMID: 16899952.

OS BENEFÍCIOS DO ALONGAMENTO E SUAS IMPLICAÇÕES NO PRÉ E PÓS TREINO DE FORÇA

Wellington Barros de Souza Filho⁷⁰

Odair Rodrigues Sales⁷¹

Paulo Sergio Faganello⁷²

Fernando Pereira dos Santos⁷³

RESUMO

O alongamento é de muita importância na prática de qualquer atividade física ou esportiva que venha a ser executada, pois ajuda na proteção tecidual muscular contra o surgimento de distensão ou de qualquer tipo de lesões que venha diminuir a capacidade física de atletas e praticantes de atividades físicas. O trabalho tem como objetivo buscar e apresentar por meio de artigos e livros os principais benefícios do alongamento e seus efeitos no treinamento de força, destacando assim seus principais feitos fisiológicos além de fazer uma abordagem sobre os benefícios do alongamento no pré treino “como aquecimento”, e nos pós treino “como volta a calma” apresentando suas implicações no treinamento de força voltando para homens com idades que variam de 20 a 79 anos e praticam exercícios de força nos ginásios e academias. O alongamento é de fundamental importância quando falamos de treinamento, seja ele esportivo ou resistido a fim de prevenir lesões, podendo ser usado tanto antes do treino como após, com o objetivo de melhora da performance. O alongamento se caracteriza como uma tensão aplicada aos tecidos moles que provoca sua extensibilidade, podendo ser realizado antes do treino, tendo o objetivo de preparar o musculo alvo para o exercício a ser realizado, e após o treino ele pode ser uma estratégia para tirar tensões e relaxar. A procura dos artigos teve como fonte principal banco de dados relevantes, como o Google Acadêmico, Scielo, PubMed, Revistas periódicas, Revista digital e livros, com o objetivo obter o máximo de informações possíveis para este trabalho.

Palavras-chave: treinamento de força; alongamento; exercício físico.

ABSTRACT

Stretching is very important in the practice of any physical or sports activity that may be performed, because it helps to protect muscle tissues against the appearance of injuries that can reduce the physical capacity of athletes and physical activities practitioners. This work is designed to seek and present through articles and books the main stretching benefits and its impact on strenght training, thereby highlighting its principal physiological results besides addressing the stretching benefits in the pre workout "as warm-up", and post-workout "as cool down" presenting its implications for strenght training oriented to men aged between 20 and 79 years that practice strenght exercises in gymnasiums and gyms. Stretching is of

⁷⁰ Discente no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁷¹ Professor Me. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁷² Professor Esp. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

⁷³ Professor Dr. no Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

fundamental importance when it comes to training, sports or resistance training, in order to prevent injuries, and can be used pre or post-workout, aiming performance improvement. Stretching is characterized as a soft-tissue tension applied that induces extensibility, and may be performed before training aiming to prepare the target muscle for the exercising, and after the training it can be a strategy to reduce tension and to relax. The article search was based on relevant data like Google Scholar, Scielo, PubMed, periodical and digital magazines and books, aiming to obtain the maximum information as possible for this work.

Keywords: strenght training; stretching; physical exercise.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Geoffroy (2001) o alongamento é de muita importância na prática de qualquer atividade física ou esportiva que venha a ser executada, pois ajuda na proteção tecidual muscular contra o surgimento de distensão ou de qualquer tipo de lesões que venha diminuir a capacidade física de atletas e praticantes de atividades físicas. Para Badaro, Silva e Beche (2007) o alongamento pode ser utilizado para aumentar a elasticidade muscular e melhorar as funções musculoesqueléticas, já a flexibilidade vem como a consequência dos exercícios de alongamento, que reflete em maiores arcos na amplitude do movimento.

Os benefícios irão depender das propostas de exercícios de alongamento dependendo das finalidades. Na prática profissional, os exercícios de alongamento são aplicados em três momentos distintos sendo eles no pré exercício, como atividade principal e na volta à calma. Nas atividades de pré exercício se enquadram o aquecimento e as prevenções de dor muscular tardia e lesões. Na atividade principal através do aumento da amplitude de movimento e na atividade de volta à calma com o relaxamento e a reorganização da musculatura.

Os principais benefícios do alongamento é a melhora na flexibilidade e a prevenção de encurtamentos e lesões muscular, garantindo assim o relaxamento, além disso, melhora a coordenação motora, libera o endurecimento muscular, e melhora também a postura corporal. O alongamento utilizado como pré exercício físico “aquecimento” de forma aguda traz ganhos de elasticidade e aumento no desempenho muscular, porém Viera et al. (2013), questiona sua efetividade no início, pois o alongamento realizado antes tem a tendência de diminuir a

performance muscular, podendo diminuir os resultados durante a prática de exercício físico.

Com relação ao alongamento após o treinamento físico, estudos demonstram que não pode ser realizado com o intuito de aumentar a flexibilidade, pois quando o objetivo é visar ganhos de flexibilidade há uma maior chance lesão, pois o músculo em fase de esgotamento passa a não possuir uma resposta eficiente. Neste caso, o alongamento deve ser utilizado como um relaxamento.

Com isto, este trabalho tem como objetivo abordar o alongamento relatando seus efeitos no pré-treino como aquecimento e no pós-treino de força com a volta à calma.

2 JUSTIFICATIVA

Ao conviver em um ambiente de academia, é possível notar que não é muito comum os professores de academias e personal trainers incluir os exercícios de alongamento e mobilidade no treinamento dos seus alunos, principalmente para praticantes que não são atletas.

Como há poucos estudos sobre o efeito do alongamento no treino de força, a pesquisa busca apresentar aos leitores, mas principalmente aos profissionais da área e alunos os efeitos do alongamento antes e após o treino de força, já que os profissionais da área partilham de opiniões diferentes sobre o assunto.

O objetivo deste trabalho é trazer mais clareza sobre o assunto para que os profissionais possam utilizar com maior objetividade esta atividade e que possam analisar e implantar no treinamento esta metodologia que pode trazer diversos benefícios ao praticante de atividade. Além disso, será de muita importância para fornecer dados relevantes para futuros outros estudos.

Para a sociedade que hoje busca maior qualidade de vida e está mais adepta à prática de exercícios, se torna muito importante para entender que determinados exercícios podem trazer benefícios e maior resultado para o treinamento já praticado.

3 PROBLEMA

Em centros de treinamentos um dos principais questionamentos entre os profissionais da área era se o alongamento pode ajudar se for aplicado antes

do treinamento de força. Alguns seguem a linha de raciocínio que o alongamento antes do treino de força pode causar uma possível perda de força em contrapartida outros profissionais acreditam que o alongamento é uma ferramenta que pode ser utilizada como aquecimento e seu uso pode implicar em efeitos benéficos durante o treino de força.

Mediante essa discussão o estudo tem por objetivo fazer um levantamento de informações da literatura, procurando estudos relacionados com esta problemática. Desta forma, o questionamento é: Quais os principais efeitos que o alongamento apresenta antes e após o treino de força?

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Ilustrar os principais benefícios do alongamento no pré e pós exercício de força.

4.2 Objetivo Específicos

- a) Buscar na literatura conceitos sobre alongamento, flexibilidade e força;
- b) Compreender o alongamento no pré treino como forma de aquecimento e nos pós como relaxamento;
- c) Analisar os efeitos do alongamento no treinamento de força.

5 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de cunho bibliográfico. Segundo Thomas, Nelson, Silverman (2007), a pesquisa bibliográfica apresenta a visão abrangente de assuntos relevantes onde apresenta a evolução do conhecimento e a importância sobre o tema abordado.

Uma das principais características da pesquisa bibliográfica conforme Gil (2002) é o fato da pesquisa ser desenvolvida por meio de revisões de livros e artigos com coletas de dados/informações a partir de materiais já elaborados.

Para Marconi e Lakatos (2001), a pesquisa bibliográfica pode ser compreendida através de oito fases, sendo elas: Escolha do tema, elaboração do plano de trabalho, identificação, localização, compilação, fichamento, análise e interpretação e redação.

Segundo Marconi e Lakatos (2001) é essencial na escolha do tema da pesquisa levar em consideração dois fatores: os fatores internos, como a qualificação do pesquisador e seu valor científico e fatores externos por meio do tempo disponível para a realização da pesquisa e da existência de obras suficientes para realização da pesquisa de forma global ou da possibilidade de buscar informações com especialistas.

Na elaboração do plano de trabalho Marconi e Lakatos (2001) explica que é necessário verificar a estrutura do trabalho científico, observando a introdução, delimitação, importância e a metodologia utilizada. O desenvolvimento é dividido em três etapas: a explicação onde se analisa e compreende o tema, a discussão que é a argumentação do tema e a demonstração onde ocorre a dedução e o raciocínio e a conclusão que é o resumo completo e sistematizado da argumentação desenvolvida.

Na fase de identificação conforme Marconi e Lakatos (2001) utiliza-se livros e periódicos para encontrar materiais com relações com a pesquisa, fazendo o levantamento por meio do sumário ou índices de assuntos abordados e verificando a bibliografia ao final do livro ou artigo, se houver, constituída, em geral, pela indexação de artigos, livros, teses, folheto, periódicos, relatórios, comunicações e outros documentos sobre o mesmo tema.

Ao realizar o levantamento bibliográfico com os materiais necessários sobre o assunto, inicia-se a fase de localização das fichas bibliográficas públicas, nas faculdades oficiais, particulares e em outras instituições (MARCONI; LAKATOS, 2001).

A compilação é a reunião sistemática do material contido em livros, revistas, publicações avulsas ou trabalhos mimeografados, esse material pode ser obtido por meio de fotocópias, Xerox ou microfimes. E o fichamento acontece quando o pesquisador coleta as fontes de referência, desta forma, deve-se transcrever as informações exatas em fichas, pois através dele facilita o transporte e a seleção da documentação que serão utilizadas quando o material fica em ordem (MARCONI; LAKATOS, 2001).

Na análise e interpretação Markoni e Lakatos (2001) explica que essa fase é dividida em 4 etapas. A primeira etapa se divide em crítica externa por meio da observação do texto, verificando se houve alguma alteração e se há autenticidade no texto e a crítica interna que verifica o verdadeiro sentido que o autor se expressou, observando o valor e as ideias apresentadas. Na segunda etapa é observado o conjunto de ideias e não uma ideia individualmente. Na terceira etapa ocorre a fragmentação de uma ideia em várias outras e na quarta etapa exige uma análise crítica utilizando-se da objetividade, explicação e justificativa para verificar sua validade. A interpretação é necessária para comprovação de hipóteses e deve-se interpretar os dados de maneira global para verificar e expor o verdadeiro significado das literaturas.

A fase da redação conforme Markoni e Lakatos (2001) pode ser diferente conforme o tipo de trabalho científico realizado, pois ela pode ser uma monografia, dissertação ou uma tese.

A fonte principal para esta pesquisa foi a procura dos artigos em banco de dados relevantes, como o Google Acadêmico, Scielo, PubMed e revistas periódicas, Revista Digital e livros, com o objetivo obter o máximo de informações possíveis para montagem do meu estudo. O tema do presente estudo é “Os benefícios do alongamento e sua implicação no pré e pós treino de força”. As palavras chaves que foram utilizadas para a pesquisa são: treinamento de força, alongamento e exercício físico.

6 REFERENCIAL TEORICO

6.1 Definição de Alongamento

Segundo Bagrichevesky (2001), o alongamento é definido como o aumento da extensibilidade mantidas por determinado tempo dos músculos e outras estruturas. Fernandes et al (2002) comenta que o alongamento provoca a extensibilidade através da tensão aplicada aos tecidos moles, sendo um meio para manter a amplitude e diminuir a incidência de lesões.

De acordo com Bagrichevesky (2001), o alongamento parte do princípio da ativação de fusos musculares e órgãos tendineos, sensíveis respectivamente às

alterações no comprimento e na tensão muscular, possibilitando, ganhos na mobilidade.

Dantas (2005) define o alongamento como um meio de manter os níveis de flexibilidade através da execução de movimentos com amplitudes normais, sem restrições físicas.

6.2 Finalidade do Alongamento

Segundo Genari (2008) o alongamento tem como objetivo restaurar a amplitude de um movimento normal da articulação envolvida e a mobilidade das partes moles adjacentes a esta articulação. Ajuda a prevenir o encurtamento ou tensionamento irreversível de um grupo muscular. Além disto, o alongamento facilita o relaxamento muscular e aumenta a amplitude do movimento de determinada área do corpo de forma geral antes do início de exercícios de fortalecimento e reduz também o risco de lesões musculotendinosas.

6.3 Alongamento e Aquecimento

Conforme Alter (1999) o aquecimento é utilizado para melhorar o desempenho e reduzir a possibilidade de lesões e assim, contribuir para uma redução dos níveis de ácido láctico produzidos durante os exercícios.

De acordo com Weineck (2003), o principal objetivo do aquecimento geral ativo é aumentar a temperatura corporal e da musculatura, além de preparar o sistema cardiovascular e pulmonar para a atividade e para o desempenho motor. As atividades de aquecimento são necessárias para preparar o corpo para a atividade física vigorosa porque aumentam o desempenho e diminuem o risco de lesão muscular.

6.4 Alongamento e Relaxamento

Segundo Alter (1999), o período de relaxamento também chamado de “alongamento pós treino” é importante para indivíduos que desejam manter sua amplitude de movimento, conforme a elevação da temperatura do tecido muscular, há uma diminuição na rigidez, desta forma, melhorando capacidade de

extensão. Os exercícios de alongamento com o propósito de relaxamento, pode resultar na diminuição da dor muscular após a prática de exercícios e ajuda na recuperação para qualquer atividade física realizada no mesmo dia.

De acordo com Mcardle WD (2003), os Órgãos Tendinosos de Golgi (OTG) que são receptores sensoriais, estão localizados nas junções musculotendinosas e nos tendões em ambas extremidades muscular que gera resposta por meio de conexões neurais evitando que a tensão do músculo se torne excessiva ao chegar no limite máximo, promovendo o relaxamento muscular, e ao mesmo tempo inibindo a tensão nos músculos antagonistas. Essa característica permite que músculo esquelético realize importantes funções como absorver choques, movimentar e flexibilizar as articulações que depende diretamente das estruturas que a compõem e circundam, como ossos, cápsula articular, tendões, ligamentos, músculos, gordura e pele.

Segundo Frontera *et al.* (2001) os fusos musculares são compostos de três tipos de fibras intrafusais sendo elas como a bolsa nuclear dinâmica, bolsa nuclear estática e cadeia nuclear, que se unem para funcionar como fusos primários e secundários. Os fusos primários são influenciados pela taxa de mudança no comprimento, criando uma resposta dinâmica, os fusos secundários são influenciados por uma mudança no comprimento estático absoluto, ou seja, quando o estiramento muscular ativa o reflexo do fuso e as fibras extrafusais contraem-se encurtando o músculo essa resposta causa um relaxamento evitando uma possível lesão.

6.5 Tipos de Alongamentos

6.5.1 Alongamento Estático e Passivo

Para Geoffroy (2001), o alongamento Estático-Passivo é um método que mantém a mesma posição por determinado tempo sendo realizado de forma lenta, utilizando os grupos musculares de uma forma global.

Kisner (2015), relata que o alongamento estático é um método bastante utilizado, na qual os tecidos moles são alongados havendo uma baixa tensão, chegando próximo ao ponto de maior resistência do tecido, assim, ao manter-se na posição alongada durante um período gera uma força constante.

De acordo com Bandy e Sanders (2003), o alongamento passivo é um método pelo qual o músculo é estendido de forma lentamente, até obter uma leve tensão (confortável e sem dor), mantendo a posição é por alguns segundos. O alongamento deve ser lento e de curta duração com o intuito de evitar a estimulação do fuso neuromuscular evitando, desta forma, a contração reflexa, e, além disso, exercer tensão sobre o Órgão Tendinoso de Golgi (OTG) que produz estímulo inibitório à contração do músculo alongado.

Para Barbanti (1996) O alongamento passivo é a maior amplitude de movimento possível da articulação obtida por meio da atuação de forças externas como ajuda de profissional, aparelhos ou até mesmo o próprio peso corporal.

6.5.2 Alongamento Ativo e Dinâmico

O alongamento ativo-dinâmico segundo Geoffroy (2001), são aqueles em que há a junção de um alongamento submáximo com uma contração muscular estática. Para Alter (1999) esse tipo de alongamento não exige uma posição final.

O alongamento dinâmico de acordo com Dantas (2005), é a máxima amplitude de movimento articular alcançada por uma pessoa de forma voluntária. Para Monteiro (2005) ela é caracterizada como a maior amplitude alcançável por meio da contração muscular agonista.

Segundo Allsen (2001) o alongamento ativo é estabelecido por uma atividade muscular da própria pessoa envolvido no momento de uma determinada ação, sem que tenha ajuda externa, visando alcançar o limite máximo da utilização normal do arco articular.

Achour Junior (1999) comenta que este alongamento pode ser usado como aquecimento específico nas atividades físicas, por estimular o aumento da circulação sanguínea. Porém, para que diminua os riscos de lesão e seja mais seguro deve ser precedido pelo alongamento passivo e estático.

6.5.3 Facilitador Neuromuscular Proprioceptivo (FNP)

Para Dantas (2005) o método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) obtém maior amplitude no movimento quando utilizado a influência de forma

conjunta entre o fuso muscular e o Órgão Tendinoso de Golgi de um músculo entre si e junto músculo antagonista.

Segundo Achour Jr (1999) é necessário entender o que acontece a nível fisiológico para aplicar essa técnica já que é um método que se baseia na contração e relaxamento do músculo ou grupo muscular, pois utiliza-se de contrações isométricas, concêntricas e excêntricas, as quais em geral são feitas com auxílio de um profissional, sendo que essas contrações provocam ativação e inibição do fuso muscular e do OTG. Eles destacam que este método foi criado com fins terapêuticos e é usado também no treinamento de desportos.

Berg K (2012) comenta que esta é uma técnica conhecida como contrair-relaxar que se baseia em uma forma de enganar o mecanismo de defesa do próprio corpo, sendo assim, um método mais seguro e eficiente de alongamento.

6.6 Definição de Flexibilidade

Para Achour (2009), a flexibilidade é descrita como a amplitude máxima de movimento de articulações, músculos e tendões, dentro dos limites morfológicos, sem o risco de lesão.

A flexibilidade pode ser caracterizada em geral ou específica, ativa ou passiva e estática ou dinâmica e há também a facilitação neuromuscular proprioceptiva. A flexibilidade geral é observada em todos os movimentos da pessoa englobando as articulações. A flexibilidade específica se refere a um ou alguns movimentos realizados em determinadas articulações. (BADARO *et al.*, 2007).

A flexibilidade apresenta várias definições, a saber: é a capacidade de realizar movimentos em certas articulações com amplitude de movimento adequada. (BARBANTI, 2003).

Para Laessoe e Voight (2004), flexibilidade é referente ao grau de mobilidade de forma passiva do corpo com restrições próprias da unidade músculo tendínea ou de outras estruturas teciduais do corpo.

6.7 Tipos de Flexibilidade

Segundo Dantas (2005), define a flexibilidade geral como a observação de todos os movimentos amplos dos quais os praticantes engloba maior parte das

articulações, enquanto a flexibilidade específica é referente a um ou alguns movimentos realizados em determinadas articulações por movimentos específicos.

Para Weineck (2003), a flexibilidade geral e compreendida como maior número dos principais sistemas articulares que dependem do nível de aptidão física de quem pratica, já a flexibilidade específica refere-se à prática de movimentos de uma determinada articulação que é utilizada como um gesto específico próprio.

Para Araújo (2005), ele traz alguns tipos de flexibilidade sendo elas geral ou específica, estática, dinâmica e controlada, onde cada tipo de flexibilidade varia do objetivo das atividades propostas. O autor conceitua a flexibilidade passiva e estática como a maior amplitude de movimento com uma ajuda de forças externas, podendo ser elas uma pessoa, aparelhos e acessórios que possa ajudar a alcançar a maior amplitude de movimento.

Monteiro (2005), fala que a flexibilidade dinâmica se caracteriza como uma maior amplitude de movimento de forma voluntária por meio da ativação muscular do agonista.

6.8 Diferença entre Alongamento e Flexibilidade

Para Galdino (2013) a flexibilidade é uma capacidade físico-motora caracterizada por um maior arco na amplitude de movimento e o alongamento é o meio para desenvolver essa capacidade.

Dantas (2005) define o alongamento como a forma de trabalho aguda com o objetivo de ampliar o movimento e o flexionamento, segundo o autor a forma de obter uma melhora na flexibilidade é através da viabilidade de amplitudes nos arcos de movimentos articulares superiores aos níveis de normalidade. Desta forma, Dantas (2005) explica que o alongamento busca realizar movimentos com mais eficiência e menos gasto energético e o flexionamento busca obter maiores arcos articulares de movimentos.

A flexibilidade, portanto, refere-se aos maiores arcos de movimentos possíveis nas articulações envolvidas. Muitos esportes exigem a utilização completa dos arcos articulares especificadamente envolvidos em seus gestos, fica muito difícil, se não impossível, a performance de alto rendimento sem se usar de um bom nível de flexibilidade nos segmentos musculares empenhados. (BADARO; SILVA; BECHE, 2007).

Para Mendonça (2005), ela faz uma analogia na qual a flexibilidade é uma valência biomotora voltada para qualidade física na saúde, já o alongamento seria a técnica ou exercício que iria possibilitar os ganhos de flexibilidade.

De acordo com Fernandes (2002), o alongamento, principalmente o método ativo ou a facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) tem um trabalho muscular que conseqüentemente causa um gasto energético. Já por outro lado, um programa de exercícios sistematizados voltados para o ganho de flexibilidade, o trabalho vai se constituir única e exclusivamente para ganhos dessa capacidade física, a fim de ter ganhos sem alterações dos demais seguimentos.

6.9 Definição de Força

Fleck e Kraemer (2008), definem a força como a capacidade de ação contra uma resistência externa por meio de esforços musculares, eles dividem em duas partes a força dinâmica e força isométrica.

Para Guedes (2008), a força muscular pode ser definida como tensão ou força de um ou mais grupos musculares consegue exercer contra uma resistência, pode ser caracterizada por uma máxima contração.

Knuttgen e Kraemer (1987) explica que a definição de força é a “máxima quantidade de esforço que um músculo ou grupamento muscular pode produzir em um padrão específico de movimento realizado em determinada velocidade”.

6.10 Tipos de Força

A força dinâmica segundo Fleck e Kramer (2008) caracterizada como uma ação do sistema neuromuscular sobre uma carga externa tendo modificações sobre o comprimento muscular, já a força isométrica é a ação do sistema neuromuscular que pode gerar sem a ocorrência de encurtamento muscular, nesse caso o músculo se contrai sem gerar um encurtamento.

Para Badillo (2002), força máxima isométrica é a força realizada contra cargas insuperáveis, ou seja, não se observa qualquer tipo de movimento apesar de existir contração muscular já a força máxima dinâmica. É realizada quando a resistência a vencer pode ser deslocada pelo menos uma vez.

Stoppani (2017), traz outras definições de força, sendo elas a força absoluta “A máxima força que um músculo pode gerar (apenas quando todos os mecanismos inibitórios estão desativados)”, a força máxima. “A quantidade máxima de força produzida em uma repetição”. Força relativa “A razão entre a força máxima e a massa corporal. Importante para comparações entre atletas com diferentes biotipos”. E a força de resistência “que seria a capacidade de manter a produção de força por um longo tempo ou por várias repetições”.

6.11 Alongamento e Treino de Força

Segundo Berg (2012) pesquisas apresentam que o alongamento fortalece os músculos, em especial o antagonista do músculo que está sendo alongado sendo um fato relevante no treino de força pois, ao treinar os músculos dorsais, os alongamentos dos músculos peitorais geram ganhos de força.

De acordo com Achour Júnior (2004) há investigações que relatam o efeito agudo do alongamento, reduzindo temporariamente a força de contração máxima, mas o alongamento é um dos componentes que podem ser utilizados para aquecimento e não pode ser considerado isoladamente.

Fermino et al. (2005) analisou a influência do aquecimento específico e de alongamento no desempenho da força muscular em 10 repetições máximas, A amostra foi constituída de 12 indivíduos divididos em dois grupos aleatoriamente (G1 e G2), sendo que o G1 realizou primeiro o exercício com o aquecimento específico (AE) e o G2 antecedeu com aquecimento com exercícios de alongamento através do método passivo estático (AA). Após 48 horas os grupos inverteram a forma de aquecimento. O tratamento realizado com AE foi uma série de 15 repetições com 50% da carga para 10RM. O tratamento realizado com AA, utilizou duas séries de 20 segundos de duração (20 segundos entre elas) até o limiar subjetivo de dor. Utilizou se dois minutos de intervalo antecedendo o início do exercício em ambos os aquecimentos. Concluiu-se neste estudo que não houve diferença significativa no número de repetições máximas entre as formas de aquecimento específico e de alongamento, para cada série, bem como para o somatório envolvendo todas as séries.

Silveira et al. (2011) analisou o efeito do alongamento estático em músculos agonista nos níveis de ativação e no desempenho da força de homens treinados.

Foram avaliados 20 sujeitos do sexo masculino idade média 21,75 (\pm 3,49), com experiência de dois a três meses de treinamento que não faziam uso suplemento de qualquer natureza. Foram randomizados em quatro grupos de acordo com os seguintes tempos de alongamento para o Treinamento de Força 10, 20, 30 e 40 segundos, respectivamente TF10s, TF20s, TF30s, TF40s. Os resultados apresentados no estudo demonstraram que o exercício de alongamento estático não alterou negativamente os níveis de ativação e o desempenho da força em teste de repetições máxima.

Kokkonen et al. (2007) constataram, em adultos jovens, que um período de dez semanas de alongamento, com 15 diferentes tipos de alongamento estático e passivo, mantendo 15 segundos em três séries cada sessão, com duração de 40min três vezes por semana, notou-se um aumento tanto na flexibilidade como a força e velocidade. Concluíram os exercícios de alongamento estático crônico por si só podem melhorar o desempenho de exercícios específicos.

Os resultados encontrados apontam para os efeitos distintos do treino de flexibilidade. Aparentemente, o treinamento dessa capacidade tem efeito agudo deletério ou neutro nos níveis de força e torque, devendo ser evitados antes de uma sessão de treinamento de força. Por outro lado, seu efeito crônico parece ser benéfico, devendo ser mantida a recomendação para a inclusão de rotinas de exercícios de flexibilidade paralelamente ao treinamento de força, como forma de se obter melhores ganhos na força e torque muscular. (FERRARI; TEIXEIRA; ARROYO, 2013). Souza e colaboradores (2017) analisaram o efeito agudo de dois métodos de alongamento sobre o desempenho da força no exercício supino reto. A amostra foi constituída por 10 homens adultos jovens ($30 \pm 5,4$ anos, $79 \pm 9,1$ kg e $178 \pm 0,7$ cm) aparentemente saudáveis, envolvidos em sessões regulares de treinamento resistido há pelo menos um ano. Realizaram 3 séries de 8 a 10RM no supino reto imediatamente após o alongamento estático (AE), Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) ou condição controle. Na condição que envolveu a aplicação de AE, em cada exercício, os participantes foram submetidos a mobilização passiva lenta e gradual, sustentada por 30 s no ponto de desconforto relatado pelo sujeito. Durante a condição de FNP, o seguinte procedimento foi adotado. Os 5 segundos iniciais foram destinados à realização de uma contração isométrico voluntária máxima e os 25 segundos finais ao alongamento estático. Imediatamente após o término da rotina de alongamento, os sujeitos realizaram três séries sucessivas no supino reto

com cargas previstas para 8-10 RM, com intervalo de 2 minutos entre as séries. Foi encontrada queda significativa das repetições na segunda e terceira séries em comparação à primeira, em todas as condições, porém não houve diferença significativa no número de repetições ou no volume total entre as condições com e sem alongamento. O AE e a FNP não causaram impacto negativo no desempenho da força, podendo, assim, serem utilizados previamente a esse exercício.

Bley e colaboradores (2012) investigaram a influência do alongamento passivo agudo na atividade elétrica do músculo bíceps femoral (BF) e na força dos músculos isquiotibiais (IT). A amostra foi composta por 14 adultos jovens sedentários. Foram requisitados aos sujeitos que realizassem contrações isométricas máximas antes e após um protocolo de alongamento passivo. O protocolo de alongamento foi composto de 3 tentativas de 60 segundos e repouso de 15 segundos entre cada tentativa. Os sujeitos foram submetidos a aquisições eletromiográficas do músculo BF e da força máxima dos IT, em pré e pós-alongamento. Foram analisadas a força isométrica máxima (FIM), atividade eletromiográfica integrada (IEMG) e frequência mediana (FMed) do sinal EMG em ambas as condições, através de um teste T de student pareado. Concluíram que os efeitos agudos do alongamento passivo não influenciaram significativamente o padrão de ativação muscular do bíceps femoral ou a produção máxima de força isométrica dos isquiotibiais. Netto (2015) verificou o efeito do exercício de alongamento estático e ativo realizado sob dois protocolos (fracionado vs. contínuo) com mesma duração, sobre o número de repetições máximas com carga habitualmente utilizada nas sessões de treino para 10 repetições (RMCH) no supino reto com barra livre. A amostra foi composta por um grupo de 16 homens (idade: $23,4 \pm 2,8$ anos, massa corporal: $81,8 \pm 10,4$ kg, estatura: $178,7 \pm 2,6$ cm) treinados e assintomáticos que foram submetidos aos protocolos fracionado e contínuo. Para a análise dos efeitos dos exercícios de alongamento sobre a capacidade de gerar força foi utilizada a ANOVA para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni. Não houve diminuição na capacidade imediata de gerar força independentemente da situação testada ($p = 0,842$). Em todos protocolos, os indivíduos executaram em média 17RM (desvio padrão variando entre 2,9 e 3,6 RM), sem diferença entre si. Portanto, concluímos que executar um exercício de alongamento estático e ativo durante 60 s, seja ele fracionado ou contínuo não diminui a capacidade imediata de gerar força. Vitorio e colaboradores (2016) realizaram uma revisão literária sobre a influência do alongamento estático aplicado a força,

concluíram que o êxito do alongamento estático está relacionado ao tipo de protocolo utilizado antes das atividades, considerando que o fator tempo e intensidade podem ou não alterar os níveis de força muscular. A partir deste, estabelece que não há efeitos deletérios de desempenho para protocolos de alongamento estático de baixa intensidade e curta duração, entretanto, protocolos que apresentam maiores intensidades e tempos de duração, propiciam redução na força muscular.

Franco et al. (2008) verificou os efeitos agudos de diferentes exercícios de alongamento na resistência muscular. Observaram que a interferência do treinamento de flexibilidade na força parece estar associada à duração do estímulo, ou seja, quanto maior for o volume do alongamento maior será o déficit na força muscular.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi apresentado no estudo, os benefícios do alongamento e suas implicações no pré e pós treinamento de força, podemos observar que os exercícios de alongamento e o treinamento para flexibilidade são de extrema importância, pois traz uma série de benefícios para os praticantes sendo eles, diminuição de dores tardias, melhora na amplitude movimento, maior tolerância a dor, tem ganhos de mobilidade articular, reduz a incidência de lesões, maior tolerância a cargas, melhora da postura e do estado psicológico no indivíduo.

Considera-se que os efeitos do alongamento na força, quando usado como pré exercício físico “aquecimento”, sendo antes do treino de força podem aumentar a amplitude de movimento, podendo ou não provocar uma queda de rendimento na força dependendo da intensidade e volume dos exercícios de alongamento. Dentro da literatura não há um consenso entre os autores sobre quais exercícios de alongamento seria mais bem utilizado como forma de aquecimento. Já os exercícios de alongamentos feitos após como forma de “relaxamento, e indicado que seja feito de baixa intensidade sem o intuito de ganhos de flexibilidade pois após o treinamento de força o musculo passa a não ter uma resposta eficiente podendo levar a uma possível lesão. É recomendado que seja realizado uma avaliação criteriosa para prescrição dos exercícios de alongamento, contribuindo de forma eficiente para um melhor aproveitamento na hora de prescrever os exercícios no pré e pós treinamento de força, resultando na prevenção de lesões e maleabilidade das fibras. Assim, mais estudos de alta evidência devem ser desenvolvidos para investigar as implicações

dos exercícios de alongamento no treino de força a longo prazo tanto no início das sessões de treinamento quanto após.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH JUNIOR, A. **Bases para Exercícios de Alongamento Relacionados com a Saúde e no Desempenho Atlético**. 2. Ed. Londrina: Phorte, 1999.
- ABDALLAH JUNIOR, A. **Flexibilidade e Alongamento Saúde e Bem-Estar**. Barueri: Manole, 2004.
- ACHOUR JUNIOR, Abdallah. **Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia**. 2.ed.rev.ampl. Barueri: Manole, 2009.
- ALLSEN, P.E; HARRISON, J.M; VANCE, B. **Exercício e Qualidade de Vida: Uma Abordagem Personalizada**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2001.
- ALTER, M. J. **Alongamento para os Esportes**. 2. ed. Barueri: Manole, 1999.
- ARAÚJO CGS. **Flexiteste: um método completo de avaliação da flexibilidade**. São Paulo: Manole; 2005.
- BADARO, A. F. V; SILVA, A. H; BECHE, D. Flexibilidade Versus Alongamento: Esclarecendo as Diferenças. **Revista Saúde**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 32-36, 2007.
- BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G. **Fundamentos do Treinamento de Força**: Aplicação para o Alto Rendimento Esportivo. [S.l.]: Inde, 2002.
- BAGRICHEVSKY, M. Os Efeitos dos Exercícios de Alongamento Mediados pela Propriocepção: Discussão Conceitual sobre os Processos Adaptativos. **Revista Unicastelo**, 2001; n. 6, 54-61.
- BANDY, W. D.; SANDERS, B. **Exercício Terapêutico, Técnicas para Intervenção**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2003.
- BARBANTI, J. V. **Dicionário de educação física e esporte**. São Paulo: Manole, 2003.
- BARBANTI, V.J. **Treinamento Físico: Bases Científicas**. 3. ed. São Paulo: CLR Balieiro, 1996.
- BERG, Kristian. **Indicações de Alongamento: Eliminação a Dor e Prevenindo as Lesões**. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- BLEY, A.S.; NARDI, P.S.; MARCHETTI, P.H. Alongamento passivo agudo não afeta a atividade muscular máxima dos ísquiotibiais. **Motri**, 2012, v.8, n.4, p.80-86.

DANTAS, Estélio H. M. **Alongamento e Flexionamento**. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2005.

FERMINO, R.C.; WINIARSKI, Z.H.; ROSA, R.J.; LORENCI, L.G.; BUSO, S.; SIMÃO, R. **Influência do Aquecimento Específico e de Alongamento no Desempenho da Força Muscular em 10 Repetições Máximas** *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 13(4): 25-32, 2005.

FERNANDES, A; MARINHO, A; VOIGT, LÚ; LIMA, Vicente. **Cinesiologia do Alongamento**. Rio de Janeiro: Sprint, 2002.

FERRARI, G. D; TEIXEIRA-ARROYO, C. Efeito de Treinamentos de Flexibilidade Sobre a Força e o Torque Muscular: Uma Revisão Crítica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 151-162, 2013.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do Treinamento de Força Muscular**. 3. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2008.

FRANCO, B.L.; SIGNORELLI, G.R.; TRAJANO, G.S.; OLIVEIRA, C.G. Acute Effects of Different Stretching Exercises on Muscular Endurance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 6, p. 1832–1837, 2008.

FRONTERA, W.R.; DAWSON, D.M.; SLOVIK, D.M. **Exercício Físico e Reabilitação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

GALDINO, F. F. S. Alongamento e Flexibilidade: Um Estudo sobre Conceitos e Diferenças. **EFDeportes.com: Revista Digital**, Buenos Aires, ano 17, n. 176, jan. 2013.

GENARI, Patrícia Bressan. **A Importância dos Alongamentos**. 2008.

Disponível em:

http://www.faac.unesp.br/pesquisa/nos/mexa_se/alongamentos/imp_alongamentos.htm.

GEOFFROY, Cristophe. **Alongamento para Todos**. Barueri, SP: Manole, 2001.

GIL, AC. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUEDES, D. P.; SOUZA, T. P.; ROCHA, A. C. **Treinamento Personalizado em Musculação**. São Paulo: Phorte, 2008.

KISNER, C. COLBY, L. **Exercícios Terapêuticos - Fundamentos e Técnicas**. 6. ed. São Paulo: Ed. Manole, 2015.

KNUTTGEN, H. G.; KRAEMER, W. J. Terminology and Measurement in Exercise Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 1, p. 1–10, 1987.

KOKKONEN J, NELSON AG, ELDREDGE C, WINCHESTER JB. Chronic Static Stretching Improves Exercise Performance. **Med Sci Sports Exerc.** 2007; 39(10):1825-31.

LAESOE, U. VOIGT, M. Modification of Stretch Tolerance in a Stooping Position. *Scandinavian Journal Medicine Science Sport*, v.14, p.239-244, 2004.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do Trabalho Científico.** São Paulo: Atlas, 2001.

MCARDLE WD, KATCH FI, KATCH VL. **Fisiologia do Exercício, Energia, Nutrição e Desempenho Humano.** 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MONTEIRO, G. A. **Avaliação da Flexibilidade. Manual de Utilização do Flexímetro Sanny.** São Bernardo do Campo, SP: [s.n.], 2000.

NETTO, S. B. **Análise e Interação de duas Variáveis do Treinamento Físico na Prática Cotidiana: Alongamento e Força.** 2015. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

SILVEIRA, R. et al. Efeito Agudo do Alongamento Estático em Músculo Agonista nos Níveis de Ativação e no Desempenho da Força de Homens Treinados. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte.** v.17, n.1, p.26-30, jan./fev., 2011.

SOUZA, D. V. B. C., SANTANA, A. C., MEIRELES, K. B., & CÉSAR, E. P. Efeito Agudo de Diferentes Métodos de Alongamento sobre o Desempenho de Força em Séries Sucessivas. **Journal of Physical Education**, 28(1), e-2832, 2017.

STOPPANI, J. **Enciclopédia de Musculação e Força de Stoppani.** Porto Alegre: Artmed, 2017.

THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack K.; SILVERMAN, Stephen J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física.** 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VIEIRA, W. H. B. et al. O Alongamento e o Aquecimento Interferem na Resposta Neuromuscular? Uma Revisão de Literatura. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 158-165, 2013.

VITORIO, Mario et al. **A Influência do Alongamento Estático Aplicado a Força no Desporto.** São Paulo: UNIP, 2016.

WEINECK, Jürgen. **Treinamento Ideal: Instruções Técnicas sobre o Desempenho Fisiológico, Incluindo Considerações Específicas de Treinamento Infantil e Juvenil.** 9. ed. São Paulo: Manole, 2003.

