
**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO SÉRIO PARA ENSINO DO ÍNDICE DE
DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA**

**DEVELOPMENT OF A SERIOUS GAME FOR EDUCATION OF THE
DEVELOPMENT INDEX OF BRAZILIAN BASIC EDUCATION**

Matheus Favaro *
Sergio Akio Tanaka **

RESUMO

Com o contato constante das novas gerações com tecnologia, os jogos digitais e as redes sociais se tornaram as principais formas de entretenimento dessas gerações, deixando os meios físicos dos ambientes escolares em segundo plano e refletindo nas notas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica das escolas brasileiras. Este trabalho teve como objetivo desenvolver uma integração das redes sociais e dos jogos eletrônicos com conceitos de cidades inteligentes e a educação brasileira utilizando um estudo de caso sobre o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Esta integração utilizou a plataforma de desenvolvimento Unity3D para desenvolvimento do jogo e a aplicação de questionários para processamento de dados e entregas de relatórios para os gestores das instituições públicas de ensino. Os artefatos desenvolvidos neste trabalho estimularam uma melhora no desempenho dos alunos do ensino básico através da conscientização do funcionamento de suas escolas e a importância de seus desempenhos para toda a sociedade de maneira lúdica, se apresentando como uma ferramenta de governança poderosa para os gestores das instituições públicas e benéficas para as cidades que alocam essas instituições.

39

Palavras-chave: Jogos sérios. IDEB. Cidades inteligentes.

ABSTRACT

With the constant contact of the new generations with technology, digital games and social networks became the main forms of entertainment of these generations, leaving the physical environments of school environments in the background and reflecting in the notes of the Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira. This work aimed to develop an integration of social networks and electronic games with concepts of Smart Cities and Brazilian education using a case study on the Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira. This integration used the Unity3D development platform for game development and the application of questionnaires for data processing and reporting to managers of public educational institutions. The artifacts developed in this study stimulated an improvement in the performance of

* Matheus Favaro <Matheus.Favaro@edu.unifil.br>

** Sergio Akio Tanaka <Sergio.Tanaka@unifil.br>

elementary school students through the awareness of the functioning of their schools and the importance of their performances for the whole of society in a playful way, presenting itself as a powerful governance tool for public institutional managers and beneficent to organizations and the cities that allocate these institutions.

Keywords: Serious games. IDEB. Smart Cities.

INTRODUÇÃO

Pesquisas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais 'Anísio Teixeira'(Inep) elucidam que o estado atual do sistema educacional brasileiro reprova sistematicamente seus alunos, causando reprovações excessivas, desistências e um mau desenvolvimento da educação básica. Partindo disto, o Inep desenvolveu o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), um indicador educacional que relaciona elementos relevantes ao desempenho dos alunos para uma avaliação do processo educacional (FERNANDES, 2007).

As novas gerações nasceram em um cenário onde as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) já estavam presentes em suas rotinas, os jogos eletrônicos e as redes sociais são utilizados de maneira constante e até mesmo abusiva em alguns casos, deixando o ambiente escolar desfocado de suas vidas

Porém, Leite e Mendonça (2013) identificam o crescimento da utilização de jogos eletrônicos como instrumento pedagógico, os jogos sérios. De acordo com Pivec et al (2004), os jogos sérios são ferramentas poderosas para ensino em qualquer nível educacional. De acordo com Michael e Chen (2005), jogos sérios são jogos que não tem o entretenimento e divertimento como função primária, sendo essa função o treinamento, o ensino ou informação.

As cidades também foram afetadas com a implantação das TICs nas infraestruturas tradicionais, essa implantação auxilia o melhor aproveitamento de recursos humanos e físicos, essa utilização caracteriza o termo Cidade Inteligente (RIZZON, 2017), os órgãos responsáveis pelas definições e classificações de cidades inteligentes indicam a educação e a formação profissional como elementos bases para qualquer sociedade (IESE, 2017; ENDEAVOR, 2017, URBAN SYSTEMS, 2017).

Diante do exposto, o presente trabalho propõe a utilização de jogos sérios para ensino dos conceitos de Cidades Inteligentes na ludificação de uma escola pública, com objetivo de elucidar o funcionamento do sistema de ensino brasileiro e suas avaliações, necessidades e desafios, também é objetivo deste projeto a elucidação da importância do ensino para a formação de cidadãos participativos e proativos com suas cidades, os cidadãos inteligentes, que são elementos primordiais para uma cidade inteligente (KOMNINOS et al., 2013).

IDEB

O IDEB, desenvolvido pelo Inep, consiste no o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), um indicador educacional que relaciona as taxas de aprovação, de evasão escolar e o desempenho em exames padronizados, como a Prova Brasil e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) (FERNANDES, 2007).

41

O Inep desenvolveu o IDEB também com o objetivo de verificar do cumprimento das metas fixadas no eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação. O plano desenvolveu o objetivo de que o Brasil chegue à média 6,0 em 2021, As Figuras 1, 2 e 3 apresentam os resultados do IDEB até 2015 e as Metas por ano de avaliação até 2021 (FERNANDES, 2007). As células verdes das imagens indicam que o IDEB atingiu ou superou as metas daquele ano.

O IDEB é composto pelos níveis de proficiência média dos alunos obtida ao final da etapa de ensino, a taxa média de aprovação, reprovação, evasão escolar e distorção média de idade na etapa de ensino dos alunos da unidade (FERNANDES, 2007).

A Figura 1 apresenta os anos iniciais, para este são considerados do primeiro ano até o quinto ano do ensino fundamental, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo (operações aritméticas básicas) (SEED, 2018).

A Figura 2 apresenta os anos finais, para este são considerados do sexto ano até o nono ano, devendo assegurar aos estudantes o acesso ao conhecimento e aos elementos da cultura imprescindíveis para a vida em sociedade, suas diversidades e os benefícios de uma formação comum (SEED, 2018).

A Figura 3 apresenta o Ensino médio, considerando o primeiro até o terceiro ano do ensino médio, devendo a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos, a preparação básica para a cidadania e o trabalho, o desenvolvimento do educando como pessoa e a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática (SEED, 2018).

Figura 1 - IDEB Anos Iniciais

	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.8	4.2	4.6	5.0	5.2	5.5	3.9	4.2	4.6	4.9	5.2	6.0
Dependência Administrativa												
Estadual	3.9	4.3	4.9	5.1	5.4	5.8	4.0	4.3	4.7	5.0	5.3	6.1
Municipal	3.4	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.7
Privada	5.9	6.0	6.4	6.5	6.7	6.8	6.0	6.3	6.6	6.8	7.0	7.5
Pública	3.6	4.0	4.4	4.7	4.9	5.3	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.8

Fonte: INEP (2016).

42

Figura 2 - IDEB Anos Finais

	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.5	3.8	4.0	4.1	4.2	4.5	3.5	3.7	3.9	4.4	4.7	5.5
Dependência Administrativa												
Estadual	3.3	3.6	3.8	3.9	4.0	4.2	3.3	3.5	3.8	4.2	4.5	5.3
Municipal	3.1	3.4	3.6	3.8	3.8	4.1	3.1	3.3	3.5	3.9	4.3	5.1
Privada	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	6.1	5.8	6.0	6.2	6.5	6.8	7.3
Pública	3.2	3.5	3.7	3.9	4.0	4.2	3.3	3.4	3.7	4.1	4.5	5.2

Fonte: INEP (2016).

Figura 3 - IDEB Ensino Médio

	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.4	3.5	3.7	3.9	4.3	5.2
Dependência Administrativa												
Estadual	3.0	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.3	3.6	3.9	4.9
Privada	5.6	5.6	5.6	5.7	5.4	5.3	5.6	5.7	5.8	6.0	6.3	7.0
Pública	3.1	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.4	3.6	4.0	4.9

Fonte: INEP (2016).

CIDADES INTELIGENTES

As cidades, com a integração na tecnologia se tornam cada vez mais interativas com seus cidadãos, as cidades inteligentes caracterizam essa integração de tecnologias nas infraestruturas metropolitanas com intenção de melhorar o aproveitamento de recursos físicos e humanos (RIZZON, 2017). Porém, existem diferentes definições do termo cidades inteligentes na academia, a Tabela 1 apresenta diferentes conceitos encontrados na academia de acordo com Rizzon (2017).

Tabela 1 - Conceitos encontrados na literatura sobre cidades inteligentes

Autor	Conceitos encontrados
Zanella et al. (2014)	<i>Internet</i> das coisas; Administração pública/ Soluções em TI.
Neirotti et al. (2013)	Macro e microambiente urbano; Inovação; TI.
Kitchin (2014)	<i>Big data</i> ; Cidadãos inteligentes; Segurança de Dados.
Jin et al. (2014)	TI aplicada a serviços; Arquitetura de rede.
Komninos et al. (2013)	<i>Internet</i> ; Envolvimento do cidadão; Inovação.
Söderström (2014)	Gestão pública; TIC; Redes.
Grabys (2014)	Papel do cidadão; Gerenciamento de dados; Governança participativa; Tecnologia.
Capdevila e Zarlenga (2015)	Tecnologia; Envolvimento do cidadão; Distribuição de conhecimentos e recursos.
Lee et al. (2013)	Modelo para <i>smartcity</i> ; Tecnologia; Gestão de pessoas.
Schuurman et al. (2012)	Envolvimento do cidadão; Inovação; Gestão pública.

Fonte: Rizzon (2017).

Apesar das diferentes definições, é comum encontrar a gestão pública para os cidadãos ou recursos humanos como foco da formação de cidades inteligentes, a educação representa um elemento fundamental para o funcionamento de qualquer sociedade ou organização, e é considerado um fator de avaliação nos classificadores de cidades inteligentes e empreendedoras nacionais e internacionais (IESE, 2017; ENDEAVOR, 2017, URBAN SYSTEMS, 2017).

Assim como a educação, a governança é um dos pontos centrais do bom funcionamento de uma cidade e qualquer organização, a governança dirige, monitora e incentiva a gestão das organizações, controlando todos os papéis da

organização e impulsionando seu crescimento com equidade, transparência, com uma prestação de contas adequadas e com responsabilidade corporativa (IBGC, 2009).

A gestão, de acordo com FACIN (2017), consiste no planejamento, construção e execução de recursos, monitorando a utilização e prestando contas à governança, uma boa gestão garante que as ações definidas pelas diretrizes da governança serão executadas de maneira sustentável.

JOGOS SÉRIOS

De maneira formal, um jogo pode ser definido como uma atividade sobre tomadores de decisão independentes para alcançar objetivos ou vencer adversários em um contexto limitado (ABT, 1987) ou como um sistema onde jogadores engajam conflitos artificiais definidos por regras que resultam em uma consequência quantificável (SALEN; ZIMMERMAN, 2004).

Jogos sérios podem ser definidos como jogos que não tem o entretenimento e divertimento como função primária, sendo essa função o treinamento, o ensino ou informação (Michael & Chen, 2005), estes jogos são formas de expressar informações ou ideias com uma capacidade extrema de ensinar, estes são aplicados em diferentes áreas, de acordo com Michael & Chen (2005), jogos sérios podem ser classificados em jogos militares, governamentais, educacionais, corporativos, assistentes médicos, políticos, religiosos e artísticos.

O jogo desenvolvido neste se enquadra como educacional, de acordo com Michael e Chen (2005), jogos sérios educacionais são caracterizados por questionários, resposta e discussões, aplicados as oportunidades educacionais criadas pela internet e os computadores. Além disto, o jogo utilizará uma metodologia de aplicação de jogos sérios adaptados do trabalho Oliveira et al. (2017) e um estudo de caso para aplicação dos elementos lúdicos e a estrutura do jogo.

A aplicação dos conceitos lúdicos utiliza construções como elementos alusivos à infraestrutura das escolas como salas de aulas, laboratórios, cantinas e quadras esportivas, junto com a manutenção e as melhoras dessas instalações com

intuito de elucidar o funcionamento destes elementos aos alunos, estimulando um entendimento mais completo sobre a escola.

Também é utilizado o IDEB, o índice é criado de forma fictícia para avaliar a escola presente no jogo e conseqüentemente o desempenho do jogador, este elemento é explicado de forma simples em um primeiro momento pelo agente supervisor e aprofundado durante a interação do jogador, como funciona, o que está presente nos cálculos do IDEB e como a motivação dos alunos é importante para a variação deste índice.

A motivação é necessária para aprendizagem, a impulsionando, direcionando e sustentando (GRAHAM; WEINER, 1996; JONES et al.,1955), a motivação presente no jogo influencia melhores notas nas avaliações fictícias, impede a evasão escolar e na verba passada para a escola representada no jogo, a motivação é influenciada pelo planejamento de eventos em datas especiais, manutenção e criação de novas instalações.

Para modelar estes elementos aplicados no jogo, foi utilizado um estudo de caso para detectar problemas existentes no sistema de ensino público e os fatores significantes do IDEB, estes foram essenciais para o desenvolvimento do jogo, a elucidação se deu através da aplicação de questionários, revisão e abstração dos documentos Regimento Escolar e Projeto Político-Pedagógico (PPP) (SEED, 2015), reuniões com gestores e ex-gestores do colégio selecionado no estudo de caso e as modelagens presentes nos trabalhos Favaro (2017) e Souza (2017) do colégio na linguagem gráfica Archimate de modelagem.

45

ESTRUTURA DO JOGO

A estrutura básica do jogo é composta por dois elementos básicos, o jogo em si como ferramenta lúdica de ensino e os questionários responsáveis pela avaliação de conhecimento dos alunos e a produção de relatórios para as instituições de ensino. O jogo, como ferramenta de ensino, utiliza dos conceitos apresentados na seção cidades inteligentes para representar a governança e a gestão de uma escola, com objetivo de elucidar ao jogador a importância destes conceitos.

A Figura 4 apresenta o fluxo de trabalho desenvolvido utilizando o Business Process Model and Notation (BPMN) das interações do jogo e a Figura 5 apresenta

o subprocesso jogar deste fluxo, responsável por apresentar ao jogador explicações e relatórios do jogo alusivos à realidade das escolas.

A modelagem de processos de negócio é a representação destes processos para promover uma perspectiva ou uma porção deles, o propósito do modelo apresentar o funcionamento destes processos de forma precisa (ABPMP, 2013), os processos são agregações de atividades e comportamentos humanos e computacionais para alcançar resultados.

Ao iniciar o jogo, o jogador deve realizar seu *login* ou cadastro (caso não tenha um *login*). Quando o fluxo for o cadastro, o jogo é introduzido a ele através das escolhas de dificuldade, cadastro de sua persona e um jogo tutorial acompanhada do questionário proposto.

Após o início da sessão de jogo, ele pode realizar diversos subprocessos do processo jogar e quantas vezes o mesmo desejar, parando para desligar a sessão de jogo através do preenchimento do questionário e a geração dos resultados para o banco de dados.

Figura 4 - Fluxo de trabalho do jogo

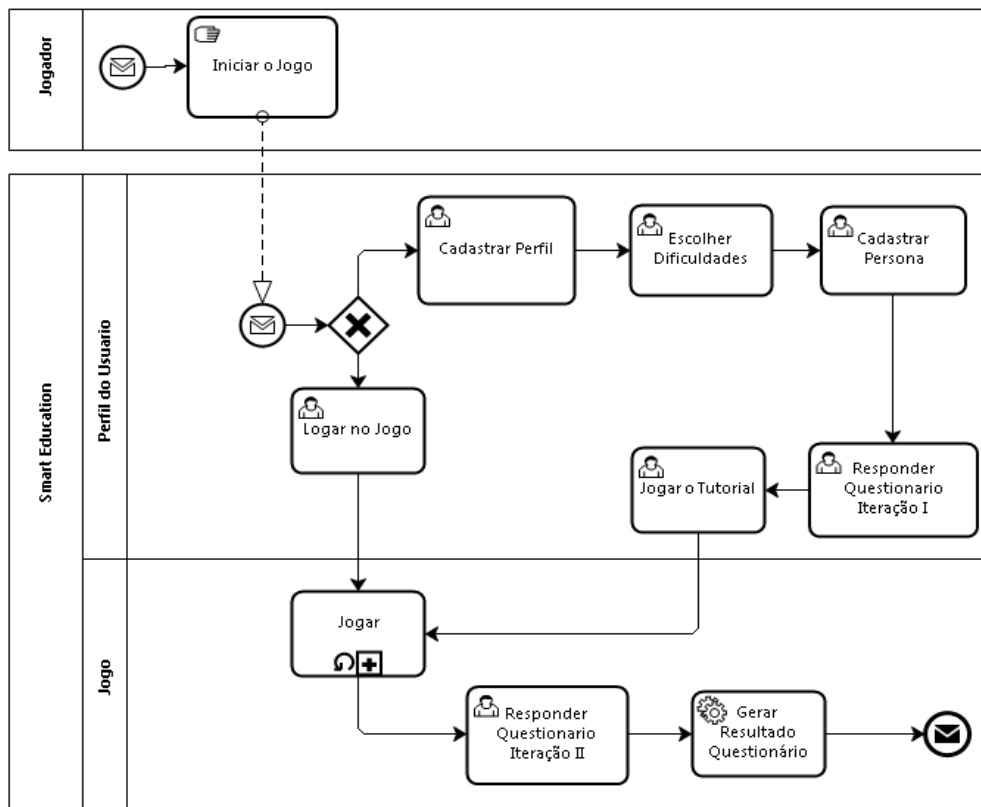
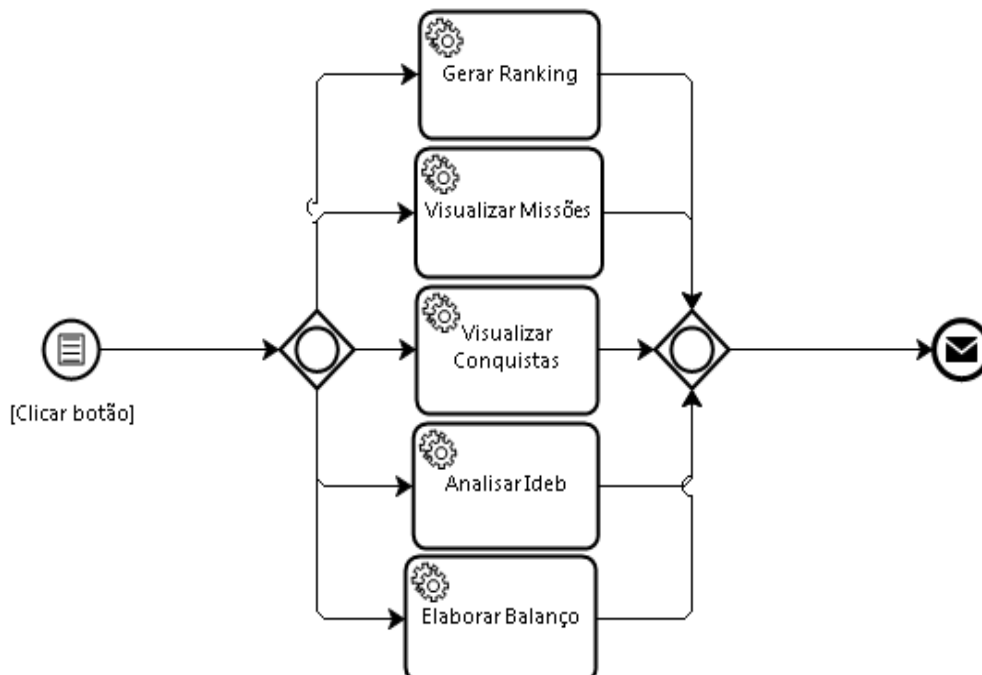


Figura 5 - Subprocesso Jogar

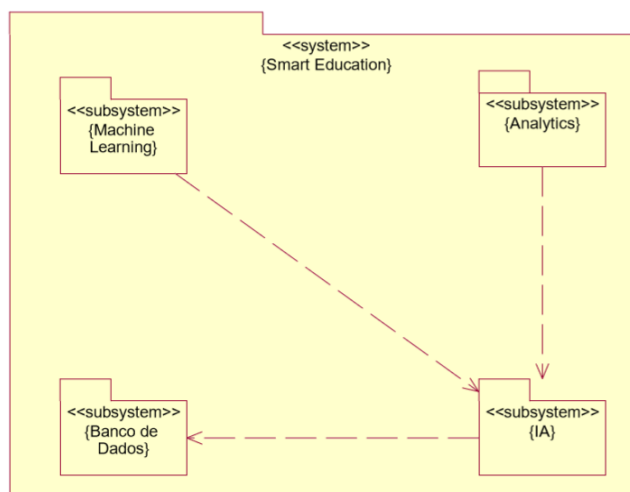


Dentro do subprocesso jogar é possível interagir com o jogo para fazer alterações nos estados do jogo ou solicitar visualização de relatórios, estes relatórios incluem as missões e conquistas do jogo, balanço de recursos do jogador, análise do IDEB de sua escola e ranking.

47

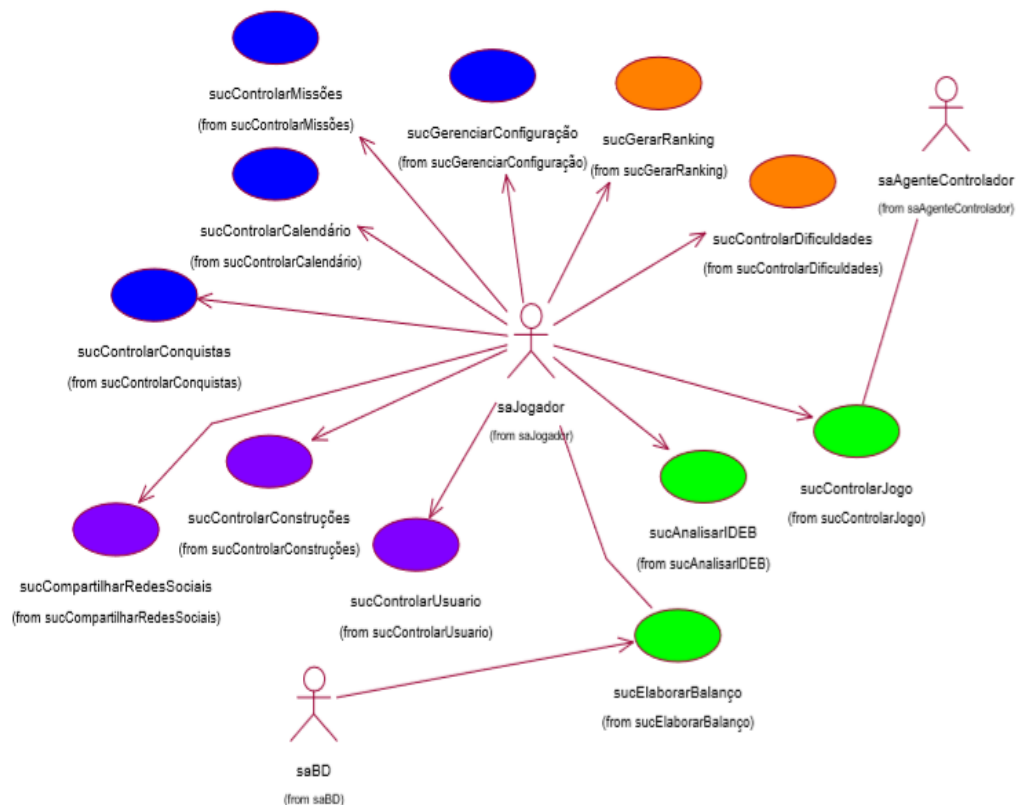
Essas interações e processos realizados durante a utilização do jogo pertencem a diferentes pacotes de desenvolvimento, a Figura 6 apresenta a arquitetura do projeto, modelagem que mapeia os componentes desenvolvidos de maneira modular.

Figura 6 - Diagrama de pacotes



A separação do desenvolvimento foi realizada em 4 pacotes, as Construções e banco de dados, Inteligência artificial e Integração de pacotes, Analytics, e o pacote Machine Learning, cada pacote agrupa um conjunto de funcionalidades semelhantes e que dividem as mesmas classes para seu funcionamento, os casos de uso descritos no pacote deste trabalho são apresentados na Figura 7.

Figura 7 - Casos de uso do pacote Construção



O caso de uso Controlar Cadastro, pertencente ao pacote deste trabalho, é responsável por armazenar os dados do jogador, como seus dados de login, dados de seu perfil e de sua escola, esse caso de uso é responsável também por desenvolver o componente que liga o banco de dados aos dados persistentes do jogo e interligar todas as informações do jogo.

O caso de uso Compartilhar Redes Sociais é responsável por conectar o jogador o jogador com as suas redes, ele gera um *post* para cada rede social

inserida no jogo (entre as possibilidades o Facebook, Instagram, Twitter e Whatsapp), o compartilhamento do estado atual do jogo estimula a competitividade entre jogadores conectados e a promoção do desempenho dos jogadores para seus amigos.

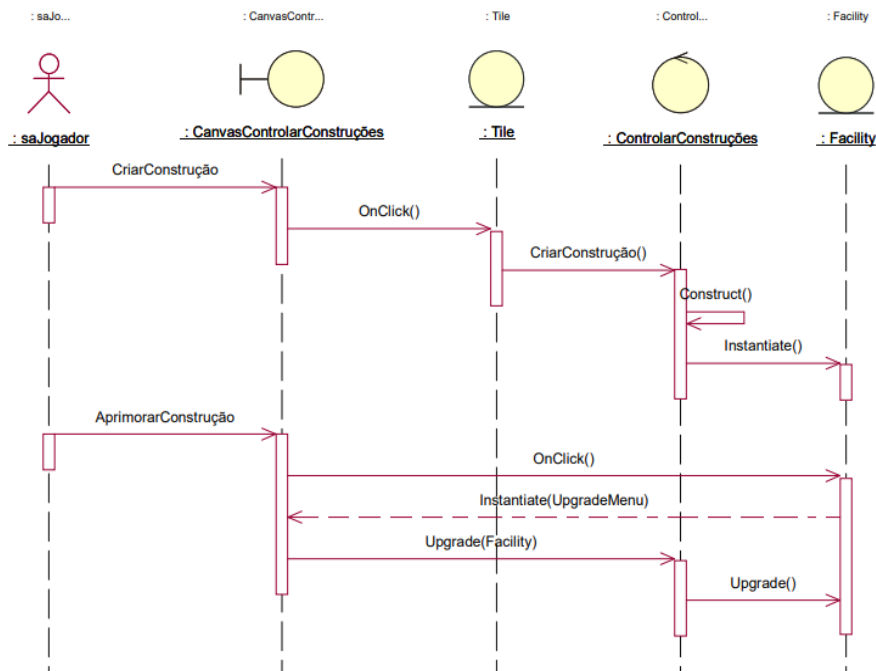
O caso de uso Controlar Construções é considerado o caso de uso crítico do jogo, ele é responsável por criar uma base de códigos que todo o resto do jogo irá utilizar, como os laboratórios, salas de aula, secretaria, quadras poliesportivas etc., estas construções possuem dados para construção de relatórios e apresenta informações alusivas dessas estruturas com a realidade. Dentro do pacote de desenvolvimento, este foi o caso de uso selecionado para apresentação do Diagrama de sequência, apresentado na Figura 8.

A interação das classes de código do jogo em relação ao caso de uso crítico se dá com as classes persistentes Tile e Facility, estas são os contêineres para construção dessas estruturas e as estruturas já construídas.

Ao criar uma construção, a interface ativa o método *OnClick*, este método ativa os métodos *CriarConstrução* e *Construct* da classe de controle *ControlarConstruções*, é passado para a classe os dados necessários para construção, como o tipo da construção, se este tipo está disponível e se há recursos o suficiente para realização da construção, após a validação destes recursos uma construção é iniciada.

Ao aprimorar uma construção, a interface ativa o método *OnClick*, este método ativa como resposta um painel com as informações da construção e as possibilidades de aprimoramento, como a especialização de uma construção (ex: laboratório para laboratório de física) ou o aumento do nível da construção atual. Para que o aprimoramento seja realizado é necessária a disponibilidade de recursos, esta validação é realizada e a interface comunica a classe de controle *ControlarConstrução* que a construção deve ser aprimorada, e então, essa ação é realizada pelo método *Upgrade*.

Figura 8 - Diagrama de seqüência do caso de uso crítico Controlar Construções



Estas ações sequenciais realizadas no jogo são executadas na tela principal com auxílio do agente inteligente *Supervisor*, a Figura 9 apresenta a tela principal com agente e a Figura 10 apresenta o menu de interação com as instruções, representando o *CanvasControlarConstruções* da Figura 8.

Figura 9 - Tela Principal

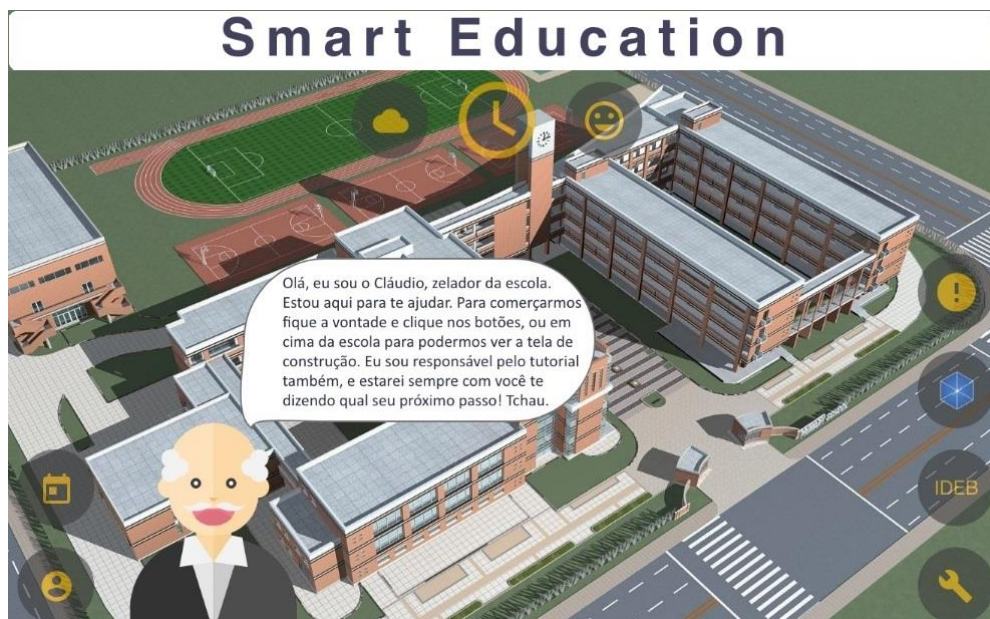


Figura 10 - Tela Controlar Construção



QUESTIONÁRIOS

51

O questionário é respondido durante as sessões de jogo repetidas vezes, ele apresenta perguntas sobre o funcionamento de sua escola, como o quão importante é um conceito para sua vida e escola, as respostas utilizam a escala Likert, com 3 ou 5 alternativas fechadas, de acordo com Likert (1932), essa escala consiste em um meio de avaliação das atitudes, valores, julgamentos e estados internos de pessoas em práticas de pesquisa.

Mellor e Moore (2013) concluíram que a escala Likert de 3 e 5 pontos são ideais para aplicação em crianças até 12 anos, e, quando aplicados a crianças com idade superior, identificam problemas no desenvolvimento educacional. As perguntas de 3 pontos são utilizadas para questões onde o jogador julga a qualidade ou eficácia de serviços consumidos e as perguntas de 5 pontos avaliam do conhecimento do próprio jogador. A Tabela 2 apresenta questões bases dos questionários aplicados.

De acordo com Seed (2016), a realidade escolar deve ser do interesse e conhecimento de todos os envolvidos e a aprendizagem do aluno deve ser objetivo coletivo, sendo o ponto de partida e ponto de chegada do trabalho escolar.

Considerando isto, o conteúdo das questões dos questionários aplicados demonstram assuntos de interesse dos gestores que não é facilmente acessível durante o processo educacional tradicional.

Tabela 2 – Questionário

Questão	Respostas possíveis	Auxílio da pergunta na tomada de decisão
Você conhece os projetos extra-classe de Literatura/Matemática/Química?	-1: Desconheço, 0: Já ouvi falar, 1: Conheço.	Incentivos aos projetos extra-classe.
Você já participou dos projetos extra-classe de Literatura/Matemática/Química?	-1: Nunca participei, 0: Tenho interesse, mas nunca participei, 1: Já participei ou Participo.	Participação nos projetos extra-classe.
As aulas de reforço de matemática e português são importantes para os alunos	-2: Discordo Totalmente, -1: Discordo parcialmente, 0: Indiferente, 1: Concordo parcialmente, 2: Concordo totalmente	Avaliação dos alunos para com projetos internos de apoio a educação.
A utilização da matemática ensinada nas escolas é útil para a minha vida pessoal.	-2: Discordo Totalmente, -1: Discordo parcialmente, 0: Indiferente, 1: Concordo parcialmente, 2: Concordo totalmente	Avaliação dos alunos da presença da matemática em suas rotinas cotidianas.
A utilização da gramática ensinada nas escolas é útil para a minha vida pessoal.	-2: Discordo Totalmente, -1: Discordo parcialmente, 0: Indiferente, 1: Concordo parcialmente, 2: Concordo totalmente	Avaliação dos alunos da presença do português em suas rotinas cotidianas.
O Ensino médio prepara o aluno para os vestibulares	-2: Discordo Totalmente, -1: Discordo parcialmente, 0: Indiferente, 1: Concordo parcialmente,	Avaliação dos alunos com o conteúdo apresentado no ensino médio em relação aos processos seletivos de universidades.

	2: Concordo totalmente	
O Ensino médio prepara os alunos para o ENEM	-2: Discordo Totalmente, -1: Discordo parcialmente, 0: Indiferente, 1: Concordo parcialmente, 2: Concordo totalmente	Avaliação dos alunos com o conteúdo apresentado no ensino médio em relação as avaliações de desempenho.
Eu sei o que é IDEB	-1: Desconheço, 0: Já ouvi falar, 1: Conheço.	Conhecimento dos alunos sobre o Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira.
A escola é um ambiente que eu quero estar	-2: Discordo Totalmente, -1: Discordo parcialmente, 0: Indiferente, 1: Concordo parcialmente, 2: Concordo totalmente	Motivação dos alunos com a escola

CONCLUSÃO/DISCUSSÃO

Conclui-se que jogos digitais podem ser utilizados como ferramentas de conscientização do funcionamento das escolas e de aprendizagem do processo de ensino em ambientes educacionais. A utilização das tecnologias presentes na rotina dos alunos para benefício do sistema educacional impulsiona o desenvolvimento educacional e remove barreiras entre os alunos e os educadores.

O IDEB como instrumento avaliativo considera elementos não trabalhados em salas de aula, como a motivação dos alunos e o incentivo a permanência no ambiente escolar, trabalhar na motivação e elucidação dos alunos é essencial para o bom funcionamento da instituição de ensino.

Neste âmbito o jogo desenvolvido propõe uma abordagem lúdica para o trabalho destes elementos, juntando jogos digitais presentes na vida dos alunos e o conhecimento necessário para todas as partes envolvidas no processo educacional de forma divertida e interativa.

É possível identificar o auxílio aos gestores e educadores proporcionado pelos questionários, as repostas são uma maneira de identificar o estado atual da

organização e podem ser processadas para gerar documentos de apoio ao planejamento estratégico e o direcionamento da escola.

As perguntas presentes no questionário são essenciais para o jogo, o formato selecionado se mostrou adequado para resposta de crianças dos anos iniciais até o ensino médio, elas identificam o estado dos alunos em relação ao processo educacional e avaliam o papel empenhado pelo jogo na vida escolar e o desenvolvimento destes alunos.

A documentação do jogo se apresentou como um processo de modelagem do jogo através do estudo de caso e auxiliou a identificação antecipada de erros na metodologia de aplicação dos elementos lúdicos e do conteúdo apresentado pelo jogo sério.

REFERÊNCIAS

ABT, Clark C. **Serious Games**. New York: University Press of America, 1987.

ENDEAVOR. Índice de Cidades Empreendedoras - Brasil 2017. **Endeavor Brasil**. São Paulo, 2017.

FACIN. **Modelo de Referência**. [s.l.]: Facin, Governo Digital Brasileiro, 2017.

FAVARO, M. **Documentação de um Framework para Arquitetura Corporativa visando Cidades Inteligentes**. Londrina: UniFil, 2017.

FERNANDES, Reynaldo. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)**. Brasília: INEP, 2007.

INEP. **IDEB: Resultados e Metas**. 2016. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultadoBrasil.seam?cid=1283248>>. Acesso em: 22 jun. 2018.

GRAHAM, S.; WEINER, B. **Theories and principles of motivation**. New York: D. C. Berliner & R. C. Calfee, 1996. (BOOK)

IBCG. **Código das Melhores Práticas de Governança Corporativa**. 4. ed. [s.l.]: Instituto Brasileiro de Governança Corporativa, 2009. (BOOK)

IESE BUSINESS SCHOOL. **IESE Cities in Motion Index**. Navarra: University of Navarra, 2017.

JONES et al. **Theories and principles of motivation**. Lincoln - Nebraska: Nebraska Symposium On Motivation, 1955.

KOMNINOS, N. et al. **Smart Cities as Innovation Ecosystems sustained by the Future Internet**. [S.l.: s.n], 2011.

LEITE, P.S; MENDONÇA, V. G. Diretrizes para Game Design de Jogos Educacionais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES E ENTRETENIMENTO DIGITAL SBGAMES. 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2013. p.132-141. (SQ)

LIKERT, R. A technique for measurement of attitudes. **Archives Of Psychology**, **140**, Chicago, v. 55, n. 5, 1932.

MELLOR, D; MOORE, K. The use of Likert scales with children. **Journal Of Pediatric Psychology**, Oxford - Reino Unido, abr. 2013.

MICHAEL, David R.; CHEN, Sandra L. **Serious Games: Games That Educate, Train, and Inform**. [S.l.]: Muska & Lipman/premier-trade, 2005.

OLIVEIRA, Eder Diego de et al. The Power of the Game as a Mediator Tool Paradigm of Object Oriented Teaching-Learning Process. **Universidade Estadual de Londrina (UEL): Departamento de Computação, Londrina – PR. 2017.**

SEED. **Dia a dia Educação: Educação básica**. 2018. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=618>>. Acesso em: 28 maio 2018. (WEB)

55

PIVEC, Maja et al. **Guidelines on Game-Based Learning**. Germany: Pabst Science Publishers, 2004.

RIZZON, F. et al. Smart City: um conceito em construção. **Fomento do Instituto Federal do Rio Grande do Sul**, Rio Grande do Sul, v. 7, n. 3, set. 2017.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Rules of Play: Game Design Fundamentals**. Londres - Inglaterra: The Massachusetts Institute Of Technology Press Cambridge, 2004.

SEED. **Projeto Político Pedagógico: Colégio Estadual Vicente Rijo**. 2015. Disponível em: <http://davicenterijo.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/18/1380/10/arquivos/File/PPP_2015.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2018.

SOUZA, T. **Modelagem De Cidades Inteligentes: Um Estudo De Caso Prático**. Londrina: UniFil, 2017.

URBAN SYSTEMS. **Ranking Connected Smart Cities**. São Paulo, 2017.