

Qualidade de Vida em Londrina

UM ENFOQUE AMBIENTAL

ORGANIZADORES

JOÃO ANTONIO
CYRINO ZEQUI

MIRIAM RIBEIRO
ALVES MAIOLA



PARANÁ

GOVERNO DO ESTADO
Secretaria da Ciência, Tecnologia
e Ensino Superior

**FUNDAÇÃO
ARAUCÁRIA**

Apoio ao Desenvolvimento Científico
e Tecnológico do Paraná

UniFil

Av. Juscelino Kubitschek, 1626
Tel: (43) 3375.7400 | www.unifil.br

Q23

Qualidade de vida em Londrina: um enfoque ambiental /
organizadores João Antonio Cyrino Zequi, Miriam Ribeiro Alves Maiola. –
Londrina: Unifil, 2014.
212 p.: il.

ISBN 978-85-61986-51-3

Inclui bibliografia

1. Qualidade de vida – aspectos ambientais 2. Biologia – homem 3.
Educação ambiental I. Título.

CDD – 363.007

Bibliotecária Responsável Erminda da Conceição Silva de Carvalho CRB9/1756

Qualidade de Vida em Londrina

UM ENFOQUE AMBIENTAL

ORGANIZADORES

JOÃO ANTONIO CYRINO ZEQUI

MIRIAM RIBEIRO ALVES MAIOLA



Editora
UniFil



CENTRO UNIVERSITÁRIO FILADÉLFIA



ENTIDADE MANTENEDORA INSTITUTO FILADÉLFIA DE LONDRINA

Diretoria:

Sra. Ana Maria Moraes Gomes Presidente

Sr. Getúlio Hideaki Kakitani Vice-Presidente

Sra. Edna Virginia Castilho Monteiro de Mello Secretária

Sr. José Severino Tesoureiro

Dr. Osni Ferreira (Rev.) Chanceler

Dr. Eleazar Ferreira Reitor

CENTRO UNIVERSITÁRIO FILADÉLFIA

REITOR

Dr. Eleazar Ferreira

PRÓ-REITOR DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

Prof.º Ms. Lupercio Fuganti Luppi

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO E ASSUNTOS COMUNITÁRIOS

Prof.º Dr. Mario Antônio da Silva

PRÓ-REITORA DE PÓS-GRADUAÇÃO E INICIAÇÃO A PESQUISA

Profª. Dra. Damares Tomasin Biazin

Coordenadores de Cursos de Graduação

Administração	Prof.ª Esp. Denise Dias Santana
Agronomia	Prof.º Dr. Fabio Suano de Souza
Arquitetura e Urbanismo	Prof.º Ms. Ivan Prado Junior
Biomedicina	Prof.ª Ms. Karina de Almeida Gualtieri
Ciência da Computação	Prof.º Ms. Sergio Akio Tanaka
Ciências Contábeis	Prof.º Ms. Eduardo Nascimento da Costa
Direito	Prof.º Dr. Osmar Vieira
Educação Física	Prof.ª Ms. Joana Elisabete Ribeiro Pinto Guedes
Enfermagem	Prof.ª Ms. Rosângela Galindo de Campos
Engenharia Civil	Prof.ª Ms. Carolina Alves do Nascimento Alvim
Estética e Cosmética	Prof.ª Ms. Mylena C. Dornellas da Costa
Farmácia	Prof.ª Ms. Fabiane Yuri Yamacita Borin
Fisioterapia	Prof.º Ms. Luiz Antonio Alves
Gastronomia	Prof.ª Esp. Cláudia Diana de Oliveira
Logística	Prof.º Esp. Pedro Antonio Semprebom
Medicina Veterinária	Prof.ª Ms. Mariana Cosenza
Nutrição	Prof.ª Esp. Lucievelyn Marrone
Psicologia	Prof.ª Dra. Denise Hernandez Tinoco
Sistema de Informação	Prof.º Ms. Sergio Akio Tanaka
Teologia	Prof.º Dr. Mário Antônio da Silva

Rua Alagoas, nº 2.050 - CEP 86.020-430
Fone: (43) 3375-7401 - Londrina - Paraná

www.unifil.br

PREFÁCIO

É com grande satisfação que apresentamos a população de Londrina o livro: “Qualidade de vida em Londrina: um enfoque ambiental”. Essa obra é resultado de dois anos de trabalho realizado por discentes, docentes e pesquisadores da sexta turma do curso de pós graduação lato-sensu: “Auditoria, Gestão e Planejamento Ambiental”.

O livro tem por objetivos contribuir com a qualidade de vida dos londrinenses, fornecendo um compilado de informações e discussões baseado em levantamentos bibliográficos, consulta a documentos públicos e pesquisas com a população em relação aos temas: Resíduos Sólidos, Saúde Ambiental, Planejamento e restauração da vegetação urbana e Qualidade das águas. Os temas foram escritos por 22 autores divididos em 08 capítulos.

Os docentes e equipe organizadora enfatizam que uma plena formação acadêmica se faz com aplicabilidade dos conhecimentos vivenciados, e parabeniza todos os autores envolvidos: discentes, docentes, pesquisadores e órgãos públicos que contribuíram com informações.

Parabéns a Londrina, que ganha um compilado sobre sua realidade ambiental e sugestões de melhorias, para que assim possa buscar cada vez mais qualidade de vida.

João Antonio Cyrino Zequi
Miriam Ribeiro Alves Maiola
(Organizadores)

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	7
MINICURRÍCULO COMPILADO.....	10
DENGUE EM LONDRINA : DIAGNÓSTICO E VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL.....	17
<i>Alana Séleri; João Antônio Cyrino Zequi</i>	
OS POMBOS NA CIDADE DE LONDRINA.....	33
<i>Suellen Giroldo; Priscila Montes Fontoura; Mario Luis Orsi; João Antonio Cyrino Zequi</i>	
PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO LONDRINENSE QUANTO AOS ASPECTOS AMBIENTAIS QUE ENVOLVEM SUA QUALIDADE DE VIDA.....	55
<i>Fernanda Clivati Fassula; Rosana Sohaila Teixeira Moreira; Damares Tomasin Biazin</i>	
QUALIDADE DAS ÁGUAS NO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR.....	85
<i>Armando Luiz Ruy; João Lucas Trivelato; Mirian Ribeiro Alves Maiola</i>	
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS E SUAS IMPLICAÇÕES: SITUAÇÕES E ANÁLISE EM LONDRINA	103
<i>Luciane de Paula F. Antonelli; Mirian Ribeiro Alves Maiola</i>	
RESÍDUOS URBANOS: GESTÃO PARA PEQUENOS E GRANDES GERADORES.....	119
<i>Hosana Carla dos Santos; Karina Crizel Deus; Luiz Felipe Martins Carmezini; Renato Claudino; So- nia Maria Nobre Gimenez ; Karina Crizel Deus; Hosana Carla Santos; Luiz Felipe Carmezini; Renato Claudino</i>	
VEGETAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR.....	163
<i>Daiane Aires Vetoreli; Enio Hiroyuki Sasaki; Franciele Spindola Mattered; Cristiano Marcelo Viana Cardoso</i>	
VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE: CONSIDERAÇÕES SOBRE O MOLUSCO ACHATINA FULICA (BOWDICH, 1822) E SUA OCORRÊNCIA NA CIDADE DE LONDRINA-PR.....	189
<i>Mariane Sayuri Francisco Fukahori; João Antônio Cyrino Zequi</i>	
LISTA DE SIGLAS.....	209

MINICURRICULO COMPILADO

ALANA SÉLERI

Graduação em Licenciatura (2011) em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Filadélfia - UniFil. Docente no ensino da educação Infantil e Fundamental nas disciplinas de Laboratório de ciências, ciências e iniciação científica no Colégio Londrinense, Londrina – PR, desde 2012. Orientação em projetos de iniciação científica no ensino fundamental do colégio Londrinense desde de 2013. Estágios realizados no Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR em entomologia e fitopatologia (2008 - 2010), Empresa Brasileira de Agropecuária – Embrapa-soja em fitopatologia (2010) e Universidade Estadual de Londrina em entomologia (2011). Atualmente atua como docente. E-mail: alana.seleri@colegiolondrinense.com.br

ARMANDO LUIZ RUY

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas (2011) pelo Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL) e pós-graduação em andamento em Gestão, Planejamento e Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2012). E-mail: armandoruy1@gmail.com

CRISTIANO MARCELO VIANA CARDOSO

Possui graduação em Ciências biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (1996), mestrado em Pós-graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista-Júlio de Mesquita Filho- Rio Claro (2000) e doutorado em Ciências biológicas pela Universidade Estadual Paulista-Júlio de Mesquita Filho- Rio Claro (2004). Atualmente é revisor da Acta Botanica Brasilica e docente do Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL, Londrina -PR) onde ministra as disciplinas de biologia vegetal e Sistemática de fanerógamas para o curso de graduação em Ciências Biológicas e para o curso de Agronomia. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em morfoanatomia, atuando principalmente nos seguintes temas: morfoanatomia foliar, nervação foliar, Myrtaceae. E-mail: cristiano.cardoso@unifil.br

DAIANE AIRES VETORELLI

Graduação em Licenciatura (2011) em Ciências Biológicas pela UNIFIL- Centro Universitário Filadélfia , Especialização em planejamento, Gestão e Auditoria Ambiental em andamento desde 2012 pela UNIFIL- Centro Universitário Filadélfia. E-mail: dai_aires@hotmail.com

DAMARES TOMASIN BIAZIN

Graduada em Enfermagem e Obstetrícia pela Universidade Estadual de Londrina – UEL (1978). Especialização pela Escola Ana Néri da Universidade Federal do Rio de Janeiro (1981). Mestre em Enfermagem Fundamental pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP (1987). Doutora em Enfermagem Fundamental pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP (2006). Docente de Metodologia da Pesquisa em Cursos de Graduação (de 1994 a 2006) e na Pós Graduação (de 1990 até hoje). Ocupou vários cargos administrativos no Centro Universitário Filadélfia - UniFil, onde é Pró Reitora de Pós Graduação e Iniciação à Pesquisa desde 2006. E-mail: proreitoria.pos@unifil.br

ENIO HIROYUKI SASAKI

Graduação em Agronomia (2004) pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Pós-Graduação em andamento em Gestão, Planejamento e Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2013). Estágio extra-curricular na empresa Cooperativa Integrada – entreposto Assaí/PR (2002), responsável técnico pela empresa Apoio Rural em Assaí/Pr (2005-2006), foi assistente técnico de venda de empresa multinacional de defensivos agrícolas – BASF (2010-2013), assistente de análise de testes para empresa COONAGRO (2013), atualmente atuando como administrador de propriedades agrícolas. E-mail: eniossk@hotmail.com

FERNANDA CLIVATI FASSULA

Possui graduação em Psicologia pelo Centro Universitário Filadélfia (2004) e Especialização em RH: Gestão de Pessoas e Competência pelo Centro Universitário Filadélfia (2006). Atualmente está cursando Especialização em Estatística com ênfase em Pesquisa Quantitativa pela Universidade Estadual de Londrina, UEL. Atuou como professora convidada na disciplina “Planejamento e Tratamento Estatístico de Dados” no curso de Especialização em Planejamento, Gestão e Auditoria Ambiental e atua como Pesquisadora Educacional Sênior do Centro Universitário Filadélfia. E-mail: ffassula@filadelfia.br

FRANCIELE SPINDOLA MATTERA

Graduação em Licenciatura (2011) em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Filadélfia (UniFil). Pós-Graduação em andamento em Gestão, Planejamento e Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2013). Estágio extra-curricular no Colégio Interativa em Londrina (2011). Atualmente trabalha com Serviço de Inspeção Federal (S.I.F.) E-mail: fran_mattera@hotmail.com

HOSANA CARLA DOS SANTOS

Graduação em Secretariado Executivo pela Universidade Estadual de Londrina (2010), Especialização em Planejamento, Gestão e Auditoria Ambiental em andamento desde 2011 no Centro Universitário Filadélfia - UNIFIL. Estágio realizado junto ao Comitê de Gestão da Qualidade na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Soja (2008 - 2010), com foco a implantação de programas de gestão da qualidade em setores de pesquisa como laboratórios e experimentos a campo. Atuou como bolsista CNPq, no laboratório de Biotecnologia dos Solos na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Soja (2011 – 2013), com a adequação do laboratório para acreditação segundo requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Atualmente trabalha no setor de licitação na empresa Induslab que comercializa produtos, equipamentos e soluções tecnológicas para laboratórios de pesquisa e análise. E-mail: hosana.carla@gmail.com

JOÃO ANTONIO CYRINO ZEQUI

Possui graduação (Licenciatura e Bacharelado) em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (1999) , mestrado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2001) e Doutorado Em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina (2005), com a tese: Avaliação de formulações com *Bacillus thuringiensis* subesp. *israelensis* para o controle de *Culicidae* (Diptera). Professor III Grau ASI do Centro Universitário Filadélfia (2000 a 2013), onde trabalhou as disciplinas de Zoologia dos invertebrados inferiores e superiores, Fisiologia Animal, Biologia de campo I e II. Professor Celetista, Enquadramento Funcional: Professor Assistente, nível AS-A, Carga horária: 20h junto a Universidade Estadual de Londrina no período de 2003 a 2005 e 2012 a 2013 onde trabalhou com disciplinas de Entomologia e Zoologia para os cursos de Ciências Biológicas, Agronomia e Zootecnia. Tem experiência na área de Zoologia , com ênfase em Entomologia, atuando principalmente nos seguintes temas com pesquisa: *Culicidae*, Controle Biológico e Dengue. Coordenador do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Filadélfia Unifil de fevereiro de 2003 a 2012; Coordenador dos laboratórios da área básica de Biologia do Centro Universitário Filadélfia de Londrina (2001 a 2013). Coordenador do curso de Auditoria, Gestão e Planejamento Ambiental (lato sensu) da Unifil (2007 a 2012). Atualmente é Pesquisador Adjunto - Padrão I (Malária e Dengue) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA). Avaliador ad hoc de curso de graduação pelo INEP/MEC. E-mail: joao.zequi@inpa.gov.br

JOÃO LUCAS TRIVELATO

Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas (2011) pelo Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL) e Pós-Graduação em andamento em Gestão, Planejamento e Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2012). Estágio realizado em laboratório de citogenética (2008-2011) na área de Caracterização citogenética da ictiofauna do Parque Estadual Mata São Francisco, “Comparação cariotípica e morfológica de espécies de *Gymnotus* (*Gymnotiformes*, *Gymnotidae*) das bacias do Rio Tibagi (alto do Paraná) e Miranda (Pantanal)”(2010). Estágio extracurricular realizado na Embrapa Pantanal, na área de pesquisa em populações de Jacarés, (2011). E-mail: joaolucas_25@hotmail.com

KARINA CRIZEL DEUS

Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas (2010) pelo Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL) e Pós-Graduação em andamento em Gestão, Planejamento em Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2012). Estágio realizado no Instituto Agrônômico do Paraná – IAPAR (2007-2009) na área de proteção de plantas, com atividades de isolamento, manutenção, inoculação e análise de fungos fito patogênicos e nematóides. Atualmente trabalha como professora de inglês no Instituto Cultural Brasil - Estados Unidos. E-mail: karis_deus@hotmail.com

LUCIANE DE PAULA F. ANTONELLI

Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas (2009) pelo Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL) e Pós-Graduação em andamento em Gestão, Planejamento e Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2012). Atualmente atua como professora de Iniciação Científica na Escola Pilares e professora de Ciências no Ensino Fundamental do Colégio Uninorte Junior em Londrina – PR. E-mail: luciane_antonelli@hotmail.com

LUIZ FELIPE MARTINS CARMEZINI

Graduação em Bacharelado em Química Industrial (2009) pela UNOPAR, e Pós-Graduação em andamento em Gestão, Planejamento e Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2012). Estágios realizados na Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar (2007-2008) e na LaborSolo do Brasil (2009). Auxiliar de Laboratório na LABORSOLO (2010), foi Analista de Qualidade e Encarregado de Laboratório na BIOPAR (2010-2013), atualmente como colaborador temporário na SANDOZ DO BRASIL. E-mail: felipecarmezini@yahoo.com.br

MARIANE SAYURI FRANCISCO FUKAHORI

Graduação em Bacharel (2008) em Turismo pela Faculdade de Ciências Econômicas de Apucarana (FECEA). Especialização (2012) em Planejamento, Gestão e Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (Unifil). E-mail: marianefukahori@hotmail.com

MARIO LUIS ORSI

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Londrina (1992), mestrado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2001) e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2005). Atualmente é docente do curso de especialização em auditoria e gestão ambiental da UNIFIL, e docente orientador na pós graduação de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina na área de invasões biológicas e biólogo da Universidade Estadual de Londrina desde 1993, Membro da Sociedade Brasileira de Ictiologia, membro do Conselho Regional de Biologia 7a. Região - Paraná, conselheiro efetivo 2010 -2014, exercendo também a Função de Vice Diretor Presidente da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UEL, empossado em Novembro de 2012 . Tem atuado, com ênfase em Invasões Biológicas, principalmente nos seguintes temas: ecologia e biologia de peixes, genética de peixes, vertebrados e invertebrados invasores, e processos de conservação ambiental de rios e reservatórios. E-mail: orsi@uel.br

MIRIAN RIBEIRO ALVES

Graduação em Bacharelado e Licenciatura (1994) em Química pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Doutorado em Ciências, subárea: Química Analítica, (Grupo de Química Ambiental) Universidade de São Paulo (USP); Bolsista FAPESP (2002). Mestrado em Ciências, subárea: Química Analítica (Grupo de Química Ambiental), Universidade de São Paulo (USP); Bolsista CNPq (1998). Atualmente, docente e coordenadora dos Laboratórios da Área Básica e Laboratórios de Agronomia no Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), Londrina, PR. Coordenadora do Curso de Especialização Latu sensu Auditoria, Planejamento e Gestão Ambiental do Centro Universitário Filadélfia (UNIFIL), Londrina, PR. E-mail: mirian.maiola@unifil.br

PRISCILA MONTES FONTOURA

Graduação em Ciências Biológicas no ano de 2006 pela Faculdade Santa Marcelina (FAFISM), especialização em Gestão e Manejo Ambiental de Sistemas Florestais no ano de 2008 pela Universidade Federal de Lavras (UFLA) e mestrado em Ciências Biológicas no ano de 2012 pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: primontes@yahoo.com.br

RENATO CLAUDINO

Graduação Bacharelado em Administração de Empresas (2010) pela Faculdade Paranaense (FACCAR) e Pós-Graduação em andamento em Gestão, Planejamento em Auditoria Ambiental pelo Centro Universitário Filadélfia (2012). Estágio realizado junto ao Comitê de Gestão da Qualidade na Empresa Temperlândia Tempera Vidrolândia LTDA. (2011-2012) na área de resíduos industriais e estação de tratamento d'água (ETA). Atualmente trabalha como Técnico de Segurança do Trabalho na Empresa Temperlândia Tempera Vidrolândia LTDA. E-mail: renato@temperlandia.com.br

ROSANA SOHAILA TEIXEIRA MOREIRA

Graduação e especialização em Educação Física, e mestrado em Aquisição e Desempenho de Habilidades Motoras, pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Doutorado na Linha de Atividade Física e Saúde em andamento desde 2014 no Programa de Pós-Graduação UEM/UEL. Professora da UNIFIL, da UEL e membro da diretoria de profissionais da Associação Londrinense de Ginástica Artística. Coordenadora de projetos de Extensão e Congressos na área da Saúde, membro de projetos de Ensino e Pesquisa nas instituições de ensino superior. Experiência na área de Educação Física, Gestão e Ensino Superior. E-mail: rosana.moreira@unifil.br

SONIA MARIA NOBRE GIMENEZ

Possui graduação em Química pela Universidade Estadual de Londrina (1980), mestrado em Química pela Universidade Estadual de Campinas (1986) e doutorado em Química pela Universidade Estadual de Campinas (1994). Atualmente é professor associado a da Universidade Estadual de Londrina. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Análise de Traços e Química Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: resíduos, química de solo, testes de toxicidade e especiação de metais. E-mail: sozi@uel.br

SUELLEN GIROLDO

Graduação em Licenciatura (2011) em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Filadélfia. Estágios realizados na Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR (2008/2009); experiência com preparo de materiais para análises bacteriológicas, análises de amostras de água e esgoto. Atualmente trabalha com análises de rotina de frigorífico de aves e Dripping test. E-mail: sugioldo@hotmail.com

DENGUE EM LONDRINA : DIAGNÓSTICO E VIGILÂNCIA EM SAÚDE AMBIENTAL

Alana Séleri¹

João Antônio Cyrino Zequi²

1. INTRODUÇÃO

Dengue é arbovirose endêmica em mais de 100 países; destaca-se como uma das mais importantes doenças reemergentes no mundo (WHO, 2013); tendo *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762 como vetor exclusivo do vírus da dengue e da febre amarela urbana no Brasil (MARCONDES, 2001).

A infecção causada pela dengue pode se diferenciar em quatro vírus antigenicamente separados de maneira a constituir os sorotipos designados como I, II, III e IV pertencente ao gênero *Flavivirus*, família Flaviridae (FORATTINI, 2002). Clinicamente a dengue pode apresentar duas formas distintas: a clássica (DC), considerada benigna; e a hemorrágica, mais grave, ou febre hemorrágica de dengue (FHD) (MARCONDES, 2001). Também pode ocorrer dengue com complicações, onde em casos de surtos ou até epidemias coloca o sistema público de saúde do município em situação alarmante para atendimento aos pacientes.

A dengue atualmente apresenta rápida propagação viral no mundo, com aumento de trinta vezes nos últimos cinquenta anos e 50 a 100 milhões de pessoas são infectadas por ano (Wh0, 2013)

2. AEADES AEGYPTI: O VETOR

O mosquito *A. aegypti* é considerado nas Américas, o principal responsável pela transmissão do vírus dengue. É um mosquito doméstico, antropofílico, com atividade hematofágica maior

1 Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

2 Biólogo com Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina – UEL.

intensidade durante o dia; utiliza-se preferencialmente depósitos artificiais de água limpa para colocar os seus ovos (TAUIL, 2002).

A temperatura mais favorável para o desenvolvimento da larva é entre 25 a 30°C. Abaixo e acima destas temperaturas o *Aedes* diminui sua atividade. Acima de 42°C e abaixo de 5°C ele apresenta dificuldades de sobrevivência (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2013).

2.1 HISTÓRICO DA DOENÇA

2.1.1 DENGUE NO MUNDO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde – OMS, a dengue tem sido relatada mundialmente desde o século 17. Relatos da organização Pan Americana de Saúde – OPAS, mostram que a primeira epidemia ocorreu no Peru no século 19, seguido de vários surtos no Caribe, Venezuela, Estados Unidos e Colômbia (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2013).

Atualmente a dengue atinge praticamente todos os países do hemisfério Sul, que tem no clima um importante facilitador para disseminação nessas regiões. O Centro de Controle e Prevenção de Doenças do governo americano (CDC – HEALTHMAP, 2013) divulgou as regiões no mundo que mostram os locais de incidência da doença, desde as primeiras infestações do inseto até o período de julho de 2013 (Figura I).

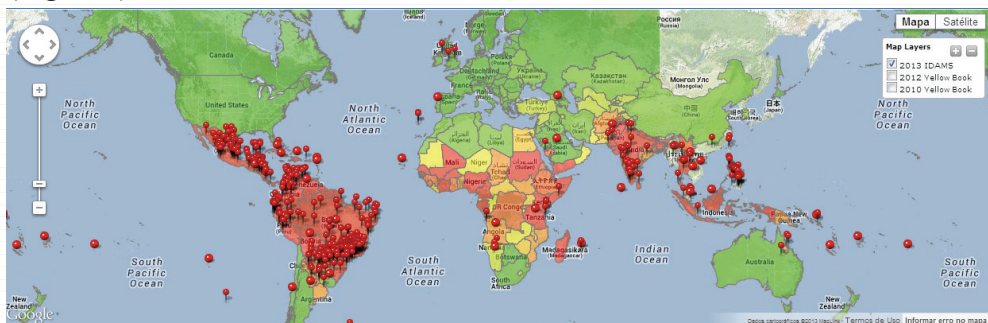


Figura I: Distribuição da incidência de dengue no mundo a partir dos registros das primeiras infestações
Fonte: CDC – HealhMap, 2013.

Na figura I, é incerta a presença da doença nas regiões em amarelo; em laranja são regiões com provável presença e as regiões em vermelho são os locais em que a doença foi registrada. Os pontos em vermelho indicam alta intensidade da doença.

2.1.2 DENGUE NO BRASIL

No Brasil, a primeira epidemia ocorreu em 1981-1982, em Boa Vista (RR), causada pelos sorotipos I e IV (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). Em 1986, ocorreram epidemias atingindo outras regiões Brasileiras como o Rio de Janeiro e algumas capitais da região Nordeste. Desde então, a dengue vem ocorrendo de forma continuada, intercalando-se com o registro de epidemias, geralmente associadas com a introdução de novos sorotipos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Segundo dados do Ministério da Saúde (SES/SINAN, 2013) a doença se encontra em todas as regiões brasileiras. O Sudeste totalizou 1.090.211 casos nos anos de 2010 a 2012, acompanhado do Nordeste com 596.771 casos confirmados.

Tabela I: Casos de Dengue, Brasil, Grandes Regiões, 2010 a 2012.						
REGIÃO	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE	BRASIL
2010	98.632	176.854	478.003	42.008	216.051	1.011.548
2011	119.398	195.365	361.350	35.978	51.941	764.032
2012	42.828	224.552	250.858	5.712	67.434	591.384

Fonte: SES/SINAN, 2013 (Adaptado).

Nos dois primeiros meses do ano de 2013, o Ministério da Saúde realizou o Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *A. aegypti* (LIRAA) em 983 municípios do país, e revelou a seguinte situação: 267 municípios em situação de risco, 487 em alerta e 238 em

infestação satisfatória (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2013).

Nesta mesma pesquisa, a região nordeste apresentou a maior concentração de larvas do inseto em reservatórios de água (76,2%), e a região Sudeste foi detectada com os maiores focos em depósitos residências (63,6%) (SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE GOIÁS/MS, 2013), evidenciando novamente que ações antropicas associadas a rotinas de consumo e geração de resíduos sem destinação correta são relevantes para manutenção do vetor.

2.1.3 DENGUE NO PARANÁ

Os dados obtidos da Secretaria de Saúde do Paraná - SESA mostram os casos notificados e os casos no estado e município de Londrina, Paraná (Figs. II e III).

Segundo IBGE (2013), o estado do Paraná possui 399 cidades e 22 regionais de saúde determinadas pelo SESA.

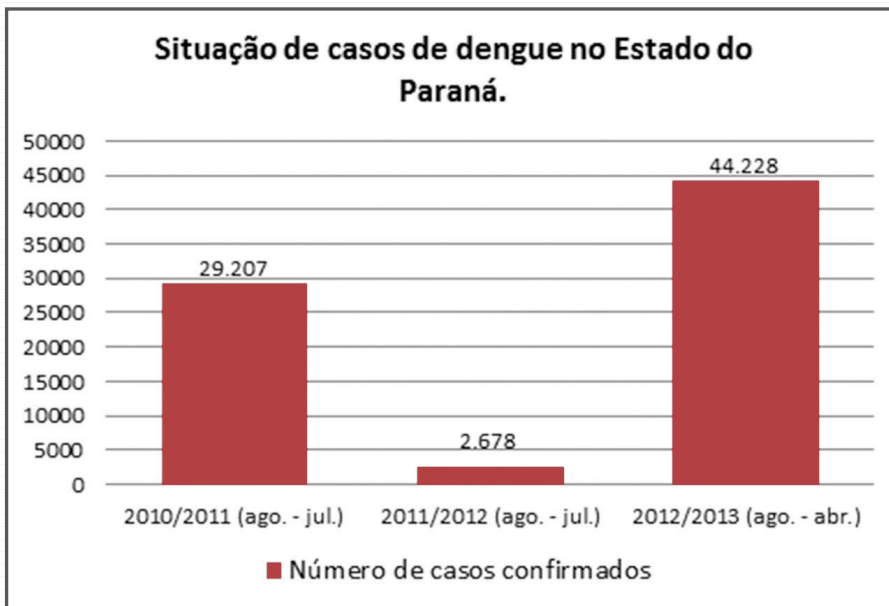


Figura II: Situação de Casos de Dengue no Estado do Paraná.

Fonte: Secretária do Estado do Paraná – SESA, 2011, 2012 e 2013 (Modificado).

Dentro dessa área foram notificados no período de 2010 à 2013 mais 191.000 casos da doença, com mais de 76.000 casos confirmados.

2.1.4 DENGUE EM LONDRINA

A situação de casos de dengue no município de Londrina no período de 2010 à 2013 mostram altos índices de casos confirmados da doença. Apesar dos esforços realizados pelos órgãos públicos, falta auxílio da população na prevenção e combate da doença.

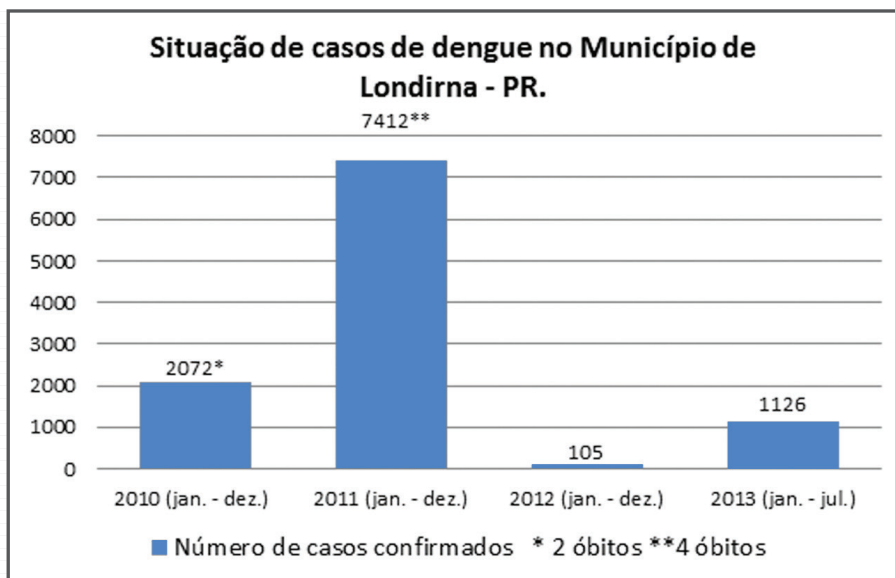


Figura III: Situação de Casos de Dengue no Município de Londrina – PR.

Fonte: Diretoria de Saúde Ambiental – Setor de endemias, Prefeitura de Londrina – PR, 2013(Modificado).

É possível verificar, a partir dos dados obtidos da Diretoria de Saúde Ambiental – Setor Endemias, que assim como no ano de 2011, existe uma preocupação com o ano de 2013, visto o alto índice de casos confirmados no primeiro semestre.

Atualmente a Secretaria Municipal de Saúde de Londrina (Diretoria de Saúde Ambiental – Setor de Endemias) realiza atividades

de controle da dengue seguindo nas Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009).

Segundo a entrevista realizada com o setor de endemias do município de Londrina a metodologia é baseada primeiramente pela pesquisa larvária e pelo Levantamento Rápido de Índices de Infestação do *A. aegypti*, (LIRAA), adaptável para o município, o qual informa que realiza-se vistoria em 100% dos imóveis do município. Essas vistorias são anuais e ocorrem nos seguintes meses: janeiro, abril, julho e outubro, a fim de diagnosticar e eliminar os criadouros do vetor.

Os agentes de saúde eliminam os criadouros e utilizam o larvicida Diflubenzuron 25% (regulador de crescimento) em situações de locais onde não é possível ser removido o acúmulo de água.

Os resultados do LIRAA juntamente com os locais identificados, a partir de visitas domiciliares, somados aos casos suspeitos/confirmados da doença, recebem aplicação do inseticida Malathion 96% diluído em óleo de soja, por meio de aspersão no ambiente aéreo.

A pesquisa larvária ocorre também nos pontos estratégicos (PE) (Borracharias, Ferro velhos, Pontos de reciclagem e Cemitérios) em ciclos quinzenais, com tratamento focal e/ou residual, com periodicidade mensal para o tratamento residual. No tratamento focal é utilizado o larvicida Diflubenzuron 25%, já em tratamento residual é utilizado o inseticida Fenitrothion 40%.

Os larvicidas e inseticidas utilizados no município (Diflubenzuron 25%, Fenitrothion 40% e Malathion 96%) são diluídos em concentrações recomendadas nas Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue – 2009 segundo o Ministério da Saúde.

2.2 DIFICULDADES E OPÇÕES DE CONTROLE

O combate a esse inseto é extremamente dificultado, pois

o mesmo encontra-se altamente adaptado a diversas condições. Não existem atualmente vacinas disponíveis contra os sorotipos da dengue para uso comercial. Portanto o controle da doença atualmente se restringe ao preventivo da proliferação do mosquito transmissor. Para isso, uma série de ações coordenadas de múltiplos setores da sociedade, além de mudanças de hábitos culturais da população devem ser implantadas (GUBLER, 1998; MARCONDES, 2001).

A ocorrência de dengue em forma epidêmica já não pode ser considerada uma singularidade no Brasil (LENZI e COURA, 2004). As condições socioambientais favoráveis à expansão do *A. aegypti* possibilitaram uma dispersão desse vetor em vários estados brasileiros, o que causa aumento da doença. Com isso permanece a preocupação da sociedade e em especial das autoridades e serviços à saúde, para eliminar o vetor (BARRETO e TEIXEIRA, 2008).

Existem diversas dificuldades para o controle desta enfermidade, pois os vetores colonizam habitats versáteis tanto artificiais quanto naturais, seu crescimento populacional é rápido e apresentam alta capacidade adaptativa a mudanças ambientais, por isso tem-se a preocupação de conhecer e estabelecer alternativas de vigilância eficazes.

O setor saúde pública, por si só, não tem como resolver a complexidade dos fatores que favorecem a proliferação do vetor. A rápida urbanização do país gerou déficits nas estruturas de saneamento básico, e ocupação desordenada do espaço físico, favorecendo o aumento descontrolado de criadouros do vetor (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2009). Programas essencialmente centrado no combate químico, com pouca ou mesmo nenhuma participação da comunidade, sem integração intersetorial e com pequena utilização do instrumental epidemiológico mostraram-se incapazes de conter o vetor, visto altos índices da doença que crescem a cada ano durante o verão. (PORTAL DA SAÚDE, 2002).

A principal metodologia de controle empregada pelo governo, criada em 2003, é baseada na vistoria e eliminação dos focos,

realizada a partir do Levantamento Rápido de Índices de Infestação do *A. aegypti*, (LIRAA). Trata-se de um método de amostragem, com objetivo de identificar os criadouros predominantes e a situação de infestação do município, assim como permitir o direcionamento das ações de controle para as áreas mais críticas (MINISTÉRIO DA SAÚDE).

Para complementar o LIRAA, o Ministério da Saúde em 2010, lançou o Risco Dengue, um projeto que avalia o risco de epidemias nos estados e municípios brasileiros. Para esta avaliação, são utilizados critérios básicos no setor de Saúde (incidência de casos nos anos anteriores; índices de infestação pelo mosquito *A. aegypti* e tipos de vírus da dengue em circulação), na área ambiental engloba (cobertura de abastecimento de água e coleta de lixo) e índices demográficos (densidade populacional) (PORTAL BRASIL, 2010).

Outra medida empregada no combate à doença é o uso de produtos químicos (larvicidas e inseticidas) lançados pela Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) e indicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Os inseticidas (líquidos) são lançados por máquinas de nebulização ou carro fumacê, com função de eliminar insetos adultos durante o voo. São utilizados somente em locais de alta transmissão, surtos ou epidemias, ou seja, quando as ações preventivas de combate à dengue falharam (PORTAL DA SAÚDE, 2010).

2.2.1 TECNOLOGIAS DE MANEJO DA CIRCULAÇÃO VIRAL

Existem recentemente técnicas moleculares para detecção do vírus da dengue, e essas podem revelar o sorotipo circulante ou a entrada de novos vírus em uma determinada região.

Para realizar a detecção do vírus, primeiramente é feita uma coleta dos vetores para o isolamento viral, posteriormente o RNA é extraído, macerado e preparado através de técnicas moleculares para então, serem utilizados em reações de Transcrição Reversa e amplificação por PCR (RT-PCR). Essas reações permitem por fim, o

diagnóstico dos sorotipos virais que estão em circulação nos vetores coletados (COSTA *et al.* 2009; BONA *et al.*, 2011).

Essa tecnologia revolucionou o diagnóstico de doenças infecciosas, e tem se mostrado útil no diagnóstico da presença da dengue no local de estudo. É uma técnica rápida, simples e eficiente na identificação e caracterização dos sorotipos em circulação do local e favorecer as medidas de prevenção (COSTA *et al.*, 2009).

Outra ferramenta importante para diagnóstico rápido do antígeno dos sorotipos de dengue é através da técnica imunológica NS1 Ag Strip®. O vírus apresenta três genes que formam a proteína estrutural do capsídeo e mais sete genes de proteínas não estruturais denominadas de NS. A NS1 é uma glicoproteína dessa região não estrutural do capsídeo, que é importante no processo de replicação viral. Após os primeiros sintomas da doença durante a fase aguda a glicoproteína pode ser detectável. É possível através de um teste imunológico rápido e simples saber se o paciente está contaminado por vírus dengue de forma rápida e simples. Estudo realizado por Tan *et al.* (2011) provou a eficiência deste teste quando comparou o mesmo com o RT-PCR (Real-time) com mosquitos infectados, onde não houve diferença de detecção viral com *Ae. aegypti* infectados em laboratório nas duas técnicas empregadas, podendo ser uma ferramenta importante para monitorar a circulação viral através de pessoas contaminadas ou mosquitos infectados. O monitoramento do vetor aliado a técnica de detecção por NS1 Ag Strip® em adultos de mosquitos são métodos alternativos e eficazes com baixo custo financeiro, apresentando agilidade no processamento dos dados que pode ser complementado por RT-PCR para especificar o sorotipo viral.

2.2.2 TECNOLOGIAS PARA MONITORAMENTO E CONTROLE DO VETOR

As armadilhas de oviposição, chamada ovitrampa, são eficientes e utilizadas como forma de diagnóstico da presença,

frequência, ocorrência, abundância e nível de densidade do vetor no local. Conforme estudos de avaliação da atratividade em ovitrampas em Santana – AP, foi possível detectar a distribuição espacial e a densidade de forma expressiva do vetor (NUNES et al., 2011). Apesar de sua eficiência são necessárias outras metodologias de controle ao vetor.

O controle biológico utilizando larvicidas a base de bactérias é uma alternativa sustentável e eficiente, pois é específico no combate ao vetor, dificulta seleção de resistentes e há menor efeito residual no meio ambiente. (ANGELO *et al.*, 2010). Formulados a partir de microrganismos, contendo *Bacillus thuringiensis israelensis* e *Bacillus sphaericus* são os mais utilizados em escala mundial. Destaca-se por ser: entomopatogênica específica, aeróbica, cosmopolita, gram-positiva e apresentar alta atividade inseticida. A aplicação deste bioinseticida pode ser realizada em forma líquida por aspersão aérea ou granulada manualmente com auxílio de colher.

Há também recentemente o uso de *Saccharopolyspora spinosa*, bactéria que ocorre naturalmente no solo. Quando fermentada em laboratório produz metabólitos denominados espinosina A e D (Espinósade) que tem ação junto aos receptores nicotínicos dos insetos.

Reguladores de crescimento também são utilizados para o controle de larvas de *A. aegypti*. Eles atuam interferindo na síntese de quitina, dificultando ou interrompendo a troca do exoesqueleto.

Outra ferramenta utilizada para o controle da doença é a manipulação genética através de produção de insetos transgênicos. Essa metodologia pode ser aplicada através da manipulação de genes (SILVEIRA, 2011; USP, 2013) tanto em machos como em fêmeas. Nos machos consiste em introduzir um gene modificado capaz de produzir uma proteína que elimina a prole do cruzamento com fêmeas existentes no meio ambiente (SILVEIRA, 2011). Essa estratégia pode levar a uma grande redução do uso de inseticidas e reduzir o número de vetores, porém, necessita de uma produção em grande escala desses machos.

Já nas fêmeas, o genoma é modificado para que ocorra a

ativação de uma proteína que acelera o processo de apoptose (morte celular) e por consequência a morte da fêmea, o que resulta um bloqueio na transmissão viral (SILVEIRA, 2011). Essa proteína é ativada nas fêmeas transgênicas em contato com o vírus da dengue.

Portanto, os mosquitos transgênicos apresentam algumas desvantagens; precisam ser inseridos periodicamente no meio ambiente, devido à dificuldade da transgenia se manter por muitas das gerações. A transgenia também em longo prazo pode revelar situações problemáticas, o mosquito apresenta plasticidade genética e os machos estéreis utilizados não apresentam boa aceitação pelas fêmeas.

Atualmente discute-se uma nova forma de controle do vírus da dengue, através da bactéria intracelular *Wolbachia pipientis*, que foi observada pela primeira vez há 70 anos, em mosquitos da espécie *Culex pipiens* (FIOCRUZ, 2012). Essa bactéria demonstra ser capaz de inibir a transmissão do vírus da dengue no *A. aegypti* (BLAGROVE *et al*, 2011) originando assim, uma nova proposta, natural e autossustentável, para o controle da doença, segundo Professor Scott O' Neil (MONASH UNIVERSITY, 2011).

A utilização dessa bactéria além de mostrar efeito na longevidade do inseto aumenta a resistência dos mesmos aos patógenos; causa partenogênese e feminização, resultando em uma população baixa de machos (COOK *et al*, 2007; OLIVEIRA e MOREIRA, 2012). Esses fatores apresentam uma grande vantagem por ser uma forma de controle biológico (COOK e MCGRAW, 2010. JACUPS *et al*, 2013;) sem efeito ecológico negativo.

Estudos revelam que os efeitos da bactéria no *A. aegypti* podem também controlar outros patógenos transmitidas por este mosquito, entre elas destaca-se a febre Chikungunya, que ocorre em áreas tropicais da África e é responsável por surtos na Índia, na Malásia (JUNIOR, 2010).

Apesar de todas as dificuldades e formas de diagnósticos e controles citados, se faz necessário novos métodos de controle alternativos a doença.

Os objetivos da WHO em um planejamento de 2012 a 2020 é reduzir a mortalidade da doença em até 50% e a morbidade a 25% até 2020. Para que os objetivos sejam alcançados a proposta de cinco elementos: diagnóstico e manejo de casos, vigilância integrada com prevenção de surtos, controle sustentável do vetor, implementação de uma vacina futura.

3. CONCLUSAO

Essas ações podem integrar as diversas tecnologias disponíveis atualmente para controle de dengue, tais como: controle biológico com bactérias entomo-patogênicas, vigilância e controle através de armadilhas de oviposição, mosquitos transgênicos e macho estéril, utilização de *Wolbachia*, diagnóstico rápido por técnica molecular de PCR e imunológica por NS1. O emprego simultâneo ou complementações das técnicas disponíveis junto com a metodologia preconizada pela Diretriz Curricular Nacional de Combate a Dengue poderá manter os níveis do vetor de forma satisfatória com considerável redução dos casos de dengue e conseqüente aumento da qualidade de vida do cidadão.

Mesmos estando disponíveis várias tecnologias, o governo emprega de forma massiva somente a pesquisa larvária e controle local dos criadouros ou regionalmente utilizando-se inseticidas sintéticos não seletivos ou reguladores de crescimento.

AGRADECIMENTOS

Ao querido amigo e orientador Prof^o Dr. João Zequi, ao setor de endemias da Prefeitura de Londrina pelo atendimento e fornecimento dos dados, aos meus familiares, colegas da turma do curso de planejamento, gestão e auditoria ambiental, e em especial ao Murillo Bernardi Rodrigues por toda ajuda, apoio, compreensão e carinho. Obrigada a todos

REFERÊNCIAS

- ANGELO, E. A.; VILAS-BOAS, G. T.; CASTRO-GOMEZ, R. J. H. *Bacillus thuringiensis*: características gerais e fermentação. *Revista Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 31, n. 4, p. 945-958, out./dez. 2010
- BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, p. 53-72, 2008.
- BLAGROVE, M. S. C.; GOETA, C. A.; FAILLOUX, A. B. & SINKINS, S. P. *Wolbachia* strain wMel induces cytoplasmic incompatibility and blocks dengue transmission in *Aedes albopictus*. **Proceedings of the National academy of Science of the United States of America – PNAS**. v. 109, n. 1, p. 255–260, 2011.
- BONA, A. C. D.; TWERDOCHLIB, A. L. & SILVA, M. A. N. **Detecção do vírus da dengue em populações naturais de mosquitos**. Boletín de malariología y salud ambiental. Vol. LI, N° 2, Agosto-Diciembre, 2011.
- CDC – HEALTHMAP. Centers for Disease Control and Prevention. USA government. Denguemap.** Disponível em: <<http://www.healthmap.org/dengue/index.php>>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- COOK, P. E.; MCGRAW, E. A. *Wolbachia pipientis*: an expanding bag of tricks to explore for disease control. **Trends in Parasitology**, v. 26, issue 8, p. 373-375, 2010.
- COOK, P. E.; MCMENIMAN, C. J.; O’NEILL, S. L. Modifying Insect Population Age Structure to Control Vector - Borne Disease. **Transgenesis and the Management of Vector - Borne Disease**, 2007.
- COSTA, C. A. da; SANTOS, I. G. C. dos & BARBOSA, M. da G. Detecção e tipagem de vírus dengue em *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) na Cidade de Manaus, Estado do Amazonas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. 42(6): 677-681, nov-dez, 2009.
- FIOCRUZ. **Como a Wolbachia atua no controle da dengue**, 2012. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=4854&sid=9>>. Acesso em: 19 jul. 2013.
- FORATTINI, O. P. **Culicidologia Médica**, Identificação, Biologia, Epidemiologia. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.
- GUBLER, D. J. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, n. 3, p. 480–496, July 1998.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=411370>. Acesso em: 23 jul. 2013.

_____. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/uf.php?coduf=41&search=parana>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

JACUPS, S. P.; BALL, T. S.; PATON C. J.; JOHNSON, P. H.; RITCHIE, S. A. Operational Use of Household Bleach to “Crash and Release” *Aedes aegypti* Prior to Wolbachia - Infected Mosquito Release. **Entomological Society of America**. 2013.

JUNIOR, E. Bactéria contra mosquito Estudo propõe uso de micro-organismo comum para o controle do *Aedes aegypti*. **Revista de Manguinhos**, 2010.

LENZI, M. F.; COURA, L. C. Prevenção da dengue: a informação em foco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 4, p. 343- 350, 2004.

MARCONDES, C. B. **Entomologia médica e Veterinária**. São Paulo: Editora Atheneu, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes Nacionais para Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue**. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.combateadengue.pr.gov.br/arquivos/File/profissionais/diretrizes_dengue.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Transmissão da Dengue**, 2009. Disponível: <<http://www.combateadengue.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=4>> acesso em 10 jul. 2013.

_____. **Dengue no Mundo e nas Américas**, 2013. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/flash/cartilha_dengue.html>. Acesso em: 11 jul. 2013.

_____. **Levantamento rápido do índice de infestação por *Aedes aegypti* LIRAA**. Disponível em: <http://www.dengue.org.br/dengue_levantamento_municipios.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2013.

MONASH UNIVERSITY. **Stopping dengue at its source**, 2011. Disponível em: <<http://www.monash.edu.au/news/show/stopping-dengue-at-its-source>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

NUNES, L. dos S.; TRINDADE, R. B. R.; SOUTO, R. N. P. Avaliação da atratividade de ovitrampas a *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linneus (Diptera):

Culicidae) no bairro Hospitalidade, Santana, Amapá. **Biota Amazônia** - Macapá, v. 1, n. 1, p. 26-31, 2011.

OLIVEIRA, C. D de.; MOREIRA, L. A. Uso de wolbachia no controle biológico. **Tópicos Avançados em Entomologia Molecular**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular INCT – EM, 2012.

PORTAL BRASIL. **Como o Brasil enfrenta a dengue**, 2010. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/saude/doencas-e-tratamentos/dengue/como-o-brasil-enfrenta-a-dengue>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

PORTAL DA SAÚDE. **Mosquito transgênico combaterá a dengue**, 2012. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/6020/162/mosquito-transgenico-combatera-a-dengue.html>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

_____. **Programa nacional de controle da dengue (pncd)**, 2002. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/pncd_2002.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA, 2013. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&id=5&Itemid=4>. Acesso em: 23 jul. 2013.

SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DE GOIÁS/MS. **Dengue: LiRAa indica 487 municípios em alerta**, 2013. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/index.php?idMateria=156441>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

SES/SINAN – Ministério da Saúde, 2013. **Casos de dengue Brasil**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/dados_dengue_classica_2012_at032013.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2013.

SESA - SECRETARIA DA SAUDE DO ESTADO DO PARANA – **BOLETIM DENGUE**, 2010, 2011, 2012. Disponível em: <<http://www.combateadengue.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3>>, acesso em 10 jul. 2013.

_____. **Informe técnico 27 – Período 2011/2012 – Semana 31 a 42 de 2011- Atualizado em 21/10/2011 às 18h**, 2011. Disponível em: <http://www.combateadengue.pr.gov.br/arquivos/File/DengueInformeTecnico27_2011.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2012.

SILVEIRA, E. da. Solução genética. **Revista pesquisa FAPESP**, n. 180, 2011. Disponível em <<http://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/>

uploads/2012/05/076-079-180.pdf> Acesso em 26 mar. de 2014.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n.3, p. 867-871, 2002.

TAN, H.C., WONG, P.S.J., LI, M.Z.I., VYTHILINGAM, I. AND NG, L.C. 2011. **Evaluation of the Dengue NS1 Ag Strip for Detection of Dengue Virus Antigen in *Aedes aegypti*** (Diptera: Culicidae). *Vector-Borne And Zoonotic Diseases*. 11 (6): 789-792.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Linhagem transgênica auxilia a combater o mosquito da dengue**, 2013. Disponível em: < <http://www5.usp.br/29430/linhagem-transgenica-auxilia-a-combater-mosquito-da-dengue/>>. Acesso em: 22 jul. 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). 2013. **Dengue control**. Disponível em: <<http://www.who.int/denguecontrol/en/index.html>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

OS POMBOS NA CIDADE DE LONDRINA

Suellen Giroldo³

Priscila Montes Fontoura⁴

Mario Luis Orsi⁵

João Antonio Cyrino Zequi⁶

1 INTRODUÇÃO

A cidade de Londrina, localizada no Norte do estado do Paraná, possui uma população de 515 mil habitantes e uma extensão territorial de aproximadamente 1.653 km² (IBGE, 2013). É a segunda cidade mais populosa do estado do Paraná, embora tenha somente 78 anos de fundação. Apresenta um solo produtivo em sua extensão, destacando-se assim na produção de grãos e no desenvolvimento de atividades agrícolas. Grande parte desta produção de grãos é resultado do plantio de milho, trigo e soja durante o ano, o que contribui para as primeiras posições do estado do Paraná no ranking de um dos maiores produtores desses alimentos do país (IBGE, 2010).

Toda a área do município de Londrina pertence ao Bioma Mata Atlântica, embora, restam somente 7% dessa vegetação original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2009), formada por diversos fragmentos de mata relativamente isolados entre si ao longo da área do município. A floresta original que havia na região quase foi dizimada pela desenfreada destruição das matas que começou na década de 1930, restando já em 1974 somente 11,83% dos remanescentes naturais de Mata Atlântica (SANTOS-FILHO, 1980). Relatos e registros sobre a história da região nos contam que o desmatamento no estado do Paraná ocorreu com o início da colonização por meio de queima e aproveitamento de madeira no início do século XIX (MAACK, 2002). A floresta foi cedendo lugar à ocupação humana e à

3 Graduada em Ciências Biológicas, Centro Universitário Filadélfia.

4 Mestre em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina.

5 Doutor em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina.

6 Biólogo com Doutorado em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina.

implantação da agricultura, em consequência da elevada fertilidade do solo na região (SANTOS-FILHO, 1980).

O avanço das terras agrícolas, do desmatamento e da ocupação humana sobre as áreas naturais do território londrinense ao longo dos anos resultou na formação de paisagens urbanas, e na consolidação de ambientes artificiais para as áreas que, outrora, eram dominadas pela flora e fauna, com seus elementos característicos que compunham a floresta original. Contendo diversos elementos paisagísticos, as áreas urbanizadas oferecem um ecossistema artificial com diferentes condições a serem exploradas por animais como as aves, uma vez que a presença de arborização e a presença de áreas verdes são fatores atrativos para a chegada e possível permanência de suas populações (EMLEN, 1974; DICKMAN, 1987; JEBAI *et al.* 2009). Outros fatores que modelam a composição de aves em um ambiente urbano são a disponibilidade de alimento, locais para nidificação, presença de cursos d'água e proximidade com áreas naturais (MCDONNELL; PICKETT, 1990).

Dentre as espécies de aves que compõem a avifauna em áreas urbanas, é considerável a presença de espécies que pertencem à família Columbidae. Os Columbidae apresentam um total de 309 espécies distribuídas em todos os habitats terrestres, desde densas florestas a desertos, e de zonas temperadas a zonas tropicais, sendo uma das mais bem sucedidas famílias de aves em todo o mundo (BAPTISTA *et al.* 1997). No Brasil são registradas 23 espécies de aves pertencentes à família Columbae, sendo 22 nativas e uma espécie introduzida no país no século XVI (SICK, 1997). São popularmente conhecidas como pombas, rolas e juritis.

Algumas das espécies de pombos podem ser consideradas sinantrópicas. Animais sinantrópicos são aqueles que se adaptaram a viver em comunhão com o homem. São animais que aproximam-se do homem devido a disponibilidade de alimento e abrigo, sendo geralmente indesejáveis por poderem transmitir doenças, inutilizar ou destruir alimentos, ou sujar residências.

2 POMBOS SINANTRÓPICOS EM LONDRINA

Duas espécies de pombos sinantrópicos perturbam a cidade de Londrina: o pombo-doméstico (*Columba livia livia* – Gmelin 1789) e a pomba-amargosa (*Zenaida auriculata* – Des Murs 1847). A seguir informações sobre a biologia dessas espécies e os problemas relacionados com a proximidade delas com os seres humanos.

2.1 POMBO-DOMÉSTICO (*COLUMBA LIVIA LIVIA*)

O pombo-doméstico, representado na figura 01, é uma espécie exótica, com origem no Mediterrâneo europeu, que foi trazida para o Brasil como ave doméstica. Continuou como tal tornando-se, entretanto, parcialmente selvagem, arisco e independentes dos cuidados humanos (SICK, 1997). Deste modo foi colonizando e invadindo as cidades e, atualmente, a espécie apresenta ampla distribuição no Brasil, podendo ser observada em todos os estados brasileiros (GISD, 2005; INFONATURA, 2007).



Figura 01. Representante de *Columba livia livia* - Foto: Luis C. Tejo

Apresentam comprimento de 30 a 36 cm e massa corporal variando entre 265 a 380 g. Verifica-se grande variação no padrão de cores desse animal, havendo exemplares brancos, marrons, manchados e acinzentados. Há poucas diferenças visíveis entre machos e fêmeas. Sua plumagem é normalmente em tons cinza, mais claro nas asas que no peito e cabeça, com cauda riscada de negro e pescoço esverdeado. Caracterizam-se, em geral, pelos reflexos metálicos na plumagem, cabeça e pés pequenos e bico com elevação na base, sendo a ponta deste em forma de gancho, costumando ser negro, curto e fino (CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2013). Podem viver de 4 a 6 anos nas regiões urbanas (SCHULLER, 2005).

Costumam se reunir em bandos, andando ou correndo no chão e bicando procurando por comida (CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY, 2013). São aves comuns das cidades, sendo encontradas em telhados de casas e prédios, janelas, fiações elétricas, nas árvores, ruas e praças. A preferência alimentar destes pombos é diversificada, alternando entre grãos diversos e cascas de frutas, queijos, legumes e lixo em geral. Isso justifica a assiduidade destas aves em locais de carregamento e descarregamento de grãos, lixões, praças com barracas de alimentos e com transeuntes provedores de alimentos, praias e centros urbanos (SCHULLER, 2005). É uma espécie favorecida pela oferta abundante de abrigo e alimento e ausência de predadores (NUNES, 2003).

Os pombos formam seus casais que são parceiros inseparáveis (SICK, 1997). O casal pode se reproduzir de sete a nove vezes por ano e geralmente em cada postura são observados dois ovos no ninho (MURTON *et al.* 1972). Segundo o autor o período de incubação dos ovos é de aproximadamente 17 dias e, após a eclosão dos ovos, os filhotes estão completamente desenvolvidos e emplumados com 25 dias.

Um dos problemas relacionados à espécie pode ser observado nos monumentos e construções da cidade que são atingidos pelos seus excrementos. Os dejetos do pombo-doméstico são corrosivos e podem

causar danos nas estruturas destas obras (MATTHEWS, 2005). O fato de o pombo-doméstico viver em bandos é um agravante, pois a concentração de um número maior de indivíduos que pousam e fazem dormitório nestes locais contribui para o aumento do volume das fezes e, conseqüentemente, dos prejuízos.

Outro problema relacionado também ao acúmulo de fezes, penas ou restos de ninhos é o entupimento dos sistemas de drenagem de águas pluviais, comprometendo o funcionamento de equipamentos diversos (NUNES, 2003). Ainda segundo o autor, são grandes os riscos de contaminações em diversas fontes de água e alimentos.

E há ainda os riscos que os pombos-domésticos podem apresentar para a saúde da população. Uma pesquisa para saber quais eram as patógenos transmitidos pelo pombo-doméstico revelou 60 tipos diferentes de patógenos que poderiam infectar o homem (HAAG-WACKERNAGEL; MOCH, 2004). Em 2005, outra pesquisa realizada na Faculdade de Saúde Pública da USP, revelou novos agentes infecciosos que somaram um total de 70 tipos diferentes de doenças (SCHULLER, 2005). Os patógenos podem ser transmitidos através da deposição de suas penas, pelos e dejetos eliminados pelos indivíduos. Dentre as doenças relacionadas nestes trabalhos, destacam-se: giardíase, amebíase, ascaridíase, ancilostomíase, estrogiloidíase, criptococose, candidíase, rubéola, gripe, etc. Há ainda, a transmissão da toxoplasmose por meio da ingestão de carne de pombos-domésticos crua ou malcozida contaminada com o protozoário (SCHULLER, 2005).

A criptococose é definida como micose, que é causada por fungos. É conhecida também por Tolurose, Blastomicose Européia ou doença de Busse-Buschke. Os fungos responsáveis são *Criptococcus neoformans* e *Criptococcus gattii* (SIMÕES, 2009).

Em Londrina de 2008 à 2013 há registrados três casos de criptococose, um ocorrido em março de 2013, o qual foi fatal (ALMEIDA, 2013).

A doença ocorre pela inalação de partículas contendo o fungo.

Parte das leveduras podem ficar nos seios nasais, e parte instalam-se nos brônquios e disseminam via hematogena posterior ou linfática facilitando a sua migração a outros órgãos (CAROLINA *et al.* 2009).

2.2 POMBA-AMARGOSA (*ZENAIDA AURICULATA*).

A pomba-amargosa, representada na figura 02, é uma espécie nativa da região de Londrina. É também chamada de avoante, avoete, arribação, arribaça ou pomba-de-bando (ANTAS, 1987). Ocorre da América Central ao sul da América do Sul e descontinuamente em todo o Brasil, inclusive no arquipélago de Fernando de Noronha (SICK, 1997). Conforme o autor, a espécie vive no campo limpo, cerrado, caatinga, campos de cultura e pastoreio, podendo também ser observada em áreas urbanas.



Figura 02. Representante de *Zenaida auriculata* – Foto: Dario Sanches.

A espécie se caracteriza por apresentar duas faixas negras quase horizontais nos dois lados da cabeça e algumas manchas da mesma cor nas asas, penas da cauda com ápice branco realçado por faixa preta (SICK, 1997). A distinção entre os machos e as fêmeas é

pouco evidente, sendo as fêmeas com nuca em tom de marrom cinza escuro e garganta/peito ocre e os machos com nuca azul acinzentado brilhante e garganta/peito na cor rosa vináceo (BUCHER *et al.* 1981). Possui um peso médio de 136 g (DUNNING, 2008) e um comprimento total do corpo de aproximadamente 21 cm (SICK, 1997).

A dieta da pomba-amargosa foi estudada na região do médio Vale do Paranapanema (estado de São Paulo) e identificaram sua alimentação composta basicamente de sementes cultivadas da agricultura, exceto no período em que não havia disponibilidade de grãos cultivados no ambiente (RANVAUD *et al.* 2001). No nordeste brasileiro a dieta da pomba-amargosa é composta basicamente de sementes de *Croton* sp., espécies de marmeleiros comuns na caatinga regional (AGUIRRE, 1976; BUCHER, 1982).

A espécie pode se reproduzir durante o ano todo (BUCHER & ORUETA, 1977). Entretanto, os autores Murton *et al.* (1974), Bucher e Orueta (1977), Bucher (1990) e Ranvaud *et al.* (2001) sugerem que a reprodução da espécie é influenciada pela disponibilidade de sementes no ambiente. Assim picos de reprodução da pomba-amargosa foram observados entre os meses de outubro a abril na Argentina, período das chuvas e abundância de sementes no ambiente (MURTON *et al.* 1974). No sudeste do Brasil picos reprodutivos foram observados nos meses de fevereiro a maio e de agosto a novembro, quando os grãos cultivados estão disponíveis no ambiente (MENEZES *et al.* 1998; RANVAUD *et al.* 2001). No nordeste do Brasil os indivíduos se reproduzem principalmente no período da estação chuvosa, de abril a junho (AGUIRRE, 1964; MURTON *et al.* 1974), quando as plantas estão frutificando e há disponibilidade de sementes as quais irão prover a energia necessária à reprodução (SOUZA *et al.* 2007). Em cada ninhada são postos aproximadamente dois ovos (MURTON *et al.* 1974). A incubação dos ovos se estende por 14 dias e o desenvolvimento dos filhotes entre 12 e 14 dias, quando abandonam o ninho apesar de continuarem próximos do mesmo e serem alimentados por seus pais (BUCHER; ORUETA, 1977).

Problemas relacionados à superpopulação da pomba-amargosa foram registrados no médio Vale do Paranapanema (RANVAUD *et al.* 2001) e no estado do Paraná (BRANNSTROM, 2003), onde a espécie vem causando problemas na germinação da soja. Além disso, em Londrina foi registrado uma elevada densidade populacional da espécie na área urbana da cidade e também na área rural, no período que coincidia com o plantio da soja e do milho, colheita da soja e plantio do trigo na região (FONTOURA; ORSI, dados não publicados). Uma explosão populacional da espécie também é registrada em outros países da América do Sul: Argentina, Colômbia, Uruguai e Bolívia (BUCHER; RANVAUD, 2006). Na Colômbia, problemas econômicos são relatados com as sementes e os cotilédones de soja atacados pela pomba-amargosa (LONDÑO *et al.* 1972; MURTON *et al.* 1974). Assim também na Argentina, na qual a espécie foi relacionada a prejuízos nas culturas de milho, sorgo e trigo (MURTON *et al.* 1974).

A espécie também pode ser transmissora de alguns patógenos. Foram encontrados 12 patógenos nos indivíduos da pomba-amargosa, sendo destes cinco endoparasitos e sete ectoparasitos (GONZÁLEZ *et al.* 2004). Conforme os resultados dos autores, quatro patógenos são vermes (*Killigrewia delafondi*, *Raillietina* sp., *Echinostoma* sp. e *Heterakis gallinarum*), um protozoário (*Eimeria labbeana*), três piolhos (*Columbicula baculoides*, *Bonomiella* sp. e *Hohorstiella* sp.), pelo menos três ácaros (*Falculifer isodontus*, *Diplaegidia columbae* e larvas de Trombiculidae) e um carrapato (*Amblyomma* sp.). Com relação à transmissão da criptococose por indivíduos da pomba-amargosa, há um possível registro realizado em 2008. Neste estudo, os autores examinaram fezes de aves de gaiola para verificar a existência do fungo *Cryptococcus neoformans*. Encontraram o fungo nas fezes de aves presente nas gaiolas que continham: canário-da-terra-verdadeiro (*Sicalis flaveola*), canário-do-reino (*Serinus canarius*), tico-tico-do-campo (*Zonotrichia capensis*), coleirinho (*Sporophila caerulescens*), cigarra-verdadeira (*Sporophila falcirostris*), curió (*Sporophila angolensis*), pixoxó (*Sporophila frontalis*), graúna (*Gnorimopsar chopi*), sabiá-coleira (*Turdus albicollis*), sabiá-

laranjeira (*Turdus rufiventris*), sabiá-una (*Turdus flavipes*), cardeal (*Paroaria coronata*), pintassilgo (*Carduelis magellanicus*), azulão (*Cyanoloxia brissonii*), trinca-ferro-verdadeiro (*Saltator similis*), vira-bosta (*Molothrus bonariensis*), periquito-australiano (*Melopsittacus undulatus*) e caturrita (*Myiopsitta monachus*). E encontraram também nas fezes da gaiola que continha cinco espécies juntas: rolinha-roxa (*Columbina talpacoti*), tico-tico-rei (*Lanio pileatus*), vira-bosta (*Molothrus bonariensis*), pomba-amargosa (*Zenaida auriculata*) e a rolinha-diamante (*Geopelia cuneata*). Esse registro identifica a pomba-amargosa como uma possível transmissora da doença, embora haja necessidade de uma avaliação aprimorada.

3 CONTROLE POPULACIONAL DAS ESPÉCIES

Na cidade de Londrina foram realizadas algumas tentativas de manejo dos pombos com o objetivo de controlar suas populações por meio do uso de aparelhos sonoros, construção de pombal e aplicação de gel repelente. Mas, de um modo geral, em todo o mundo, poucos esforços têm sido feitos para controlar as populações urbanas de pombos; em vez disto, o foco é centrado no manejo dos problemas que eles causam (MATTHEWS, 2005).

Para proceder a remoção de animais sinantrópicos (serpentes, abelhas, gambás, morcegos, aves, etc), deve-se entrar em contato com o Corpo de Bombeiros, Polícia Florestal, IBAMA ou órgão estadual/municipal responsável pela fauna. A Instrução Normativa nº 141, de 19 de Dezembro regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica (Anexo A). Já a Lei 9.605/98 (Anexo B) regulamenta que atitudes como manter em cativeiro sem autorização do órgão competente, matar, mutilar ou maltratar qualquer animal da fauna silvestre é crime. Desta forma, em julho do ano de 2010, Londrina recebeu um parecer favorável ao controle do número de pombas-amargas na região central da cidade emitido pelo IBAMA. Como o abate de uma espécie envolve muitos fatores biológicos, populacionais e estruturais, foram feitas algumas exigências para um

adequado manejo da pomba-amargosa e de recuperação da mata ciliar e reflorestamento de áreas rurais. Porém, esta medida não saiu do papel e sequer uma pesquisa sobre a biologia da espécie foi realizada.

Anteriormente a esse parecer, em 2009, a Secretaria de Meio Ambiente do município usou aparelhos sonoros com frequência de som que não é percebida pela audição humana. Realizaram também, no mesmo ano, a construção de um pombal que abrigaria as aves da cidade, diminuindo a ocorrência dos indivíduos e os problemas de saúde pública relacionados às espécies de pombos no centro da cidade. Ambas as medidas de controle não foram eficazes.

Em junho de 2011, o gel repelente foi aplicado nos galhos das árvores do bosque da cidade de forma que os indivíduos que pousassem nos galhos das árvores ficassem sujos com o gel e, assim, evitariam o empoleiramento novamente nestas árvores. O produto foi utilizado como teste para espantar as pombas. Porém, o gel repelente à base de Polibuteno, poderia ter causado graves problemas como o que ocorreu na Bahia em abril de 2012, quando um gel repelente semelhante foi usado para espantar pombos e morcegos no telhado da Rodoviária de Ilhéus, resultando em morte de centenas de aves, com o IBAMA autuando os responsáveis pelo dano ambiental. Em Londrina, a aplicação do gel ficou somente na fase teste.

Atualmente, os esforços do município se concentram nos testes de aparelhos que emitem ondas eletromagnéticas que atingem o bico dos pombos e repele estes animais, pois os pombos apresentam magnetita na região acima do bico, e é devido a essa magnetita que os pombos utilizam o campo magnético da terra para sua orientação. O técnico da empresa responsável pela instalação e testes dos aparelhos afirmou que a emissão das ondas eletromagnéticas afeta somente os pombos, pois as ondas atingem o bico dessas aves que contém magnetita que é um mineral magnético (GONÇALVES, 2013). Óxidos de ferro como a magnetita são comuns nas espécies de pombos. Porém, um estudo realizado na Alemanha encontrou esses minerais também em um passarinho de jardim chamado felosa-das-fiqueiras (*Sylvia*

borin) da Europa, Ásia e África, em um outro passarinho chamado pisco-de-peito-ruivo (*Erithacus rubecula*) da Europa, em galinhas domésticas (*Gallus domesticus*) e nos pombos-domésticos (*Columba livia*) (STAHL *et al.* 2007). Este estudo sugere que outras espécies de aves também podem ser repelidas pelas ondas eletromagnéticas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proliferação de pragas e vetores urbanos possui relação direta com a situação sanitária da região e com nível socioeconômico de seus habitantes. O fator sanitário deve ser considerado como agravante para o aumento da população desta praga, já que é patente o comportamento adaptativo alimentar dos pombos urbanos e sua frequente aproximação do lixo e alimentos dispostos nas ruas (SCHULLER, 2005). Nunes (2003) relata em seu trabalho como a urbanização desordenada das cidades, associada à falta de políticas de controle ambiental urbano, rural e silvestres eficientes, criam dificuldades e desafios na relação homem/ambiente.

Segundo Nunes (2003), há três razões básicas para a sobrevivência dos pombos em áreas urbanas. A primeira é a oferta abundante de abrigo, que com a arquitetura dos prédios e monumentos que oferecem vãos, frestas e espaços suficientes que servem adequadamente para o pouso, abrigo e formação de ninhos, protegendo os pombos das intempéries. A segunda é a ausência de predadores, como as aves de rapina, predador natural das pombas em ambientes naturais. E a terceira é a grande quantidade de alimentos disponíveis, pois estas aves são pouco seletivas em sua alimentação e encontram nos meios urbanos e cultivos de grãos vasta oferta de alimentos provenientes dos humanos.

Um estudo realizado na cidade de Uberlândia (MG) demonstrou que o pombo-doméstico pode ser considerado uma espécie indicadora de qualidade ambiental negativa na área urbana dessa cidade. Nos locais de maior interferência antrópica o número de indivíduos da espécie era alto, demonstrando que esta ave é dependente dos recursos

produzidos pelo homem para sua sobrevivência (AMÂNCIO *et al.* 2008). Sem contar que os pombos podem ser a causa direta de transmissão de patógenos ao homem, garantindo a sobrevivência e multiplicação de numerosas espécies de parasitas, e podem transmitir agentes patogênicos em ambientes rurais, residências e industriais (SCHULLER, 2005)

Nenhum controle populacional de uma espécie é fácil. Fatores locais e a biologia da espécie devem ser considerados em um manejo. Por exemplo, a pomba-amargosa é uma espécie nativa da região e que pode apresentar movimentos migratórios, como os observados no nordeste na qual a espécie se desloca grandes distâncias seguindo a frutificação do marmeleiro (ANTAS, 1987). Na região de Londrina a espécie apresenta deslocamentos oportunistas em busca de alimentos quando estes estão disponíveis no ambiente pelas práticas agrícolas (FONTOURA; ORSI, dados não publicados). A primeira medida a ser tomada para o manejo da pomba-amargosa deve considerar o destino, a origem e o trajeto do deslocamento desses indivíduos. Um manejo apropriado só poderá ser bem realizado se ao menos se conhecer o modo de vida e as características biológicas da espécie na região. Caso contrário, ela será repelida do centro e o problema será deslocado para outro local da cidade.

Nas Ilhas de Galápagos, a mil quilômetros da costa oeste do país Equador, a espécie pombo-doméstico foi exterminada em um plano de controle populacional que teve uma duração total de sete anos (PHILLIPS *et al.* 2012). A espécie também não era nativa das ilhas e causava riscos à população humana por ser transmissora de agentes etiológicos. De modo a eliminar a espécie de Galápagos, várias ações para o manejo da espécie foram realizadas nas ilhas. Dentre elas estão incluídas: censo populacional para saber o número de indivíduos que viviam nas ilhas, campanha educacional em rádio e televisão para facilitar os esforços da erradicação da espécie, testes de vários métodos para o extermínio dos indivíduos, aplicação do método mais adequado nas três ilhas de Galápagos e aproximadamente quatro anos de monitoramento dos indivíduos que ainda persistiam. Mas

alguns fatores devem ser considerados: a espécie era exótica na região, possivelmente não trazia qualquer benefício para a biodiversidade local, era transmissora de patógenos à população humana local, e o principal, o extermínio foi realizado em ilhas afastadas mil quilômetros do continente. A chegada de novos indivíduos que recolonizassem a área novamente era baixa.

Tentativas de eliminação da pomba-amargosa foram realizadas na Argentina e no Uruguai, porém sem sucesso (BRUGGERS *et al.* 1998). Isso porque, segundo o autor, a recomposição dos níveis populacionais da espécie ocorreu rapidamente, uma vez que a pomba-amargosa possui alta capacidade de reprodução e contou com a chegada de novos indivíduos, pela sua habilidade de migrar.

O controle e a eliminação da pomba-doméstica são possibilidades que podem acontecer em Londrina, assim como ocorreu em Galápagos. O fato desta espécie não ser nativa do Brasil e não pertencer à fauna natural da região contribui para um avanço na metodologia a ser utilizada em um efetivo manejo da espécie. O controle populacional da pomba-amargosa também é possível, mas envolve estudos, metodologias, estratégias mais complexas e tempo, sugere-se a implementação de um TAC (termo de ajustamento de conduta) com os autores e facilitadores da alta densidade populacional, tais como os agricultores que praticam monocultura de grãos e as perdas consequentes de sementes, a prefeitura que deve fiscalizar o ambiente urbano, devendo haver orientação a população e demais procedimentos em parceria com órgãos públicos, como a secretaria do meio ambiente e de saúde, com universidades com centros de pesquisas. Toda espécie nativa tem a sua contribuição biológica para a fauna e flora local, e essa função também é conferida à pomba-amargosa na região. É preciso que estudos acerca da espécie sejam realizados com prioridade, para em seguida pensarmos em um adequado plano de manejo. Manejo este que deve abranger não somente a cidade de Londrina, mas toda a região que convive com a super população dessa espécie.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A. C. Distribuição, costumes e extermínio da “avoante” do nordeste, *Zenaida auriculata* noronha Chubb. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 1986, 35p.
- AGUIRRE, A. As avoantes do nordeste. Ministry of Agric. Brasil: Rio de Janeiro, 1964.
- ALMEIDA, Pauline. Secretaria de Saúde vê criptocose como doença rara em Londrina. 2013. Disponível em <http://londrina.odiario.com/londrina/noticia/740075/secretaria-de-saude-ve-criptocose-como-doenca-rara/>. Acesso em 28 de agosto de 2013.
- AMÂNCIO, S.; SOUZA, V. B de; MELO, C. *Columba livia e Pitangus sulphuratus* como indicadores de qualidade ambiental em área urbana. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 2008, v. 16, n. 1, p. 32-37.
- ANTAS, P. de T. Z. A Nidificação de avoante, zenaida, auriculata, no Nordeste do Brasil relacionada com o substrato fornecido pela vegetação. **Revista Brasileira de Zoologia**. São Paulo, 1987, v. 3, n. 7, p. 467-470.
- BAPTISTA, L. F.; TRAIL, P. W.; HORBLIT, H. M. Family Columbidae (pigeons and doves), p. 60-243. In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J. (eds.). Handbook of the Birds of the World. 1997, v. 4: Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona: Lynx Edicions.
- BRANNSTROM, C. Post-1940 occurrence of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in the Middle Paranapanema River Valley, São Paulo State, Brazil. Ararajuba. 2003, v. 11, n. 1, p. 93-94.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 4 ago. 2013.
- BRUGGERS, R. L.; RODRIGUEZ, E.; ZACCAGNINI, M. E. Planning for bird pest problem resolution: A case study. **International Biodeterioration & Biodegradation**, 1998, v. 42. p. 173-184.
- BUCHER, E. H.; ORUETA, A. Ecología de la reproducción de la paloma *Zenaida auriculata*. Ecosur, 1977, v. 4, p. 157-185.
- BUCHER, E. H.; BONINO, E. E.; TADA, I. E. Criterios para determinar edad y sexo em la paloma torcaza (*Zenaida auriculata*). **Neotropica**, 1981, v. 27. n. 78, p. 151-157.

BUCHER, E. H. Colonial Breeding of the Eared Dove (*Zenaida auriculata*) in Northeastern Brazil. *Biotropica*, 1982, v. 14, n. 4, p. 255-261.

BUCHER, E. H. The influence of changes in regional land-use patterns on *Zenaida* Dove populations. 1990, p. 291-303. In: J. PINOWSKI; J. D. SUMMERS-SMITH (eds.), *Granivorous birds in the agricultural landscape*. Polish Academy of Science, Warsaw.

BUCHER, E. H.; RANVAUD, R. D. Eared dove outbreaks in South America: patterns and Characteristics. *Acta Zoologica Sinica*. 2006, v. 52, p. 564-567.

CAROLINA, A. SCHIMIDT, G. SILVA, G. ALVES, M. CARDOSO, R. JORGE, R. Criptococose. 2009. disponível em: <http://criptococosenafenfermagem.blogspot.com.br/>. Acesso em 28 de agosto de 2013.

CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY – ALL ABOUT BIRDS 2003. Rock pigeon (em inglês). 17 agosto de 2013.

DICKMAN, C. R. Habitat fragmentation and vertebrate species richness in an urban environment. *Journal of Applied Ecology*, 1987, v. 24, p. 337-351.

DUNNING, J. B. 2008. *CRC handbook of avian body masses*. 2nd ed. CRC Press, Florida.

EMLLEN, J. T. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. *Condor*, 1974, v. 76, p. 184-197.

Fundação SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). 2009. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**. Período 2005-2008. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

Foto: Luis C . Tejo. AVES DE TU ZONA Tigre, Nordelta, Argentina. 2007. Disponível em: <http://avesdetuzona.wordpress.com/2007/07/15/ficha-de-paloma-domestica-columba-livia/>. Acesso em 28 de agosto de 2013.

Foto: Dario Sanches. Wikimedia Commons. 2008. Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zenaida_auriculata-2.jpg. Acesso em 28 de agosto de 2013.

Global Invasive Species Database (GISD), 2005. Disponível em: <<http://www.issg.org/database>>. Acesso em: 19 ago. 2013.

GONÇALVES, J. Aparelho foi instalado na Praça Sete de Setembro e será

avaliado por 30 dias. *Jornal de Londrina*

GONZÁLEZ, D. *et al.* Fauna parasitaria de la tórtola común (*Zenaida auriculata*, de Murs 1847) (Columbiformes: Columbidae) em Ñuble, Chile. **Parasitol Latinoam**, 2004, v. 59, p. 37-41.

HAAG-WACKERNAGEL, D.; MOCH, H. Health hazards posed by feral pigeons. **Journal of Infection**, 2004, v. 48, p. 307-313.

IBGE. 2010. Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura temporária. Produção agrícola Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 set. 2012.

IBGE. 2013. Estimativa da população 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=411370>>. Acesso em: 19 ago. 2013.

INFONATURA: ANIMALS AND ECOSYSTEMS OF LATIN AMERICA. 2007. Version 5.0. Arlington, Virginia (USA): NatureServe. Disponível em: <<http://www.natureserve.org/infonatura>>. Acesso em: 19 ago. 2013.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Normativa N° 141, de 19 de dezembro de 2006. **Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva**. Disponível em: <<http://www.abcvp.com.br/arquivos/www.abcvp.com.br/noticias/17.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2013.

JEBAI, G. T.; ARAKAKI, B. R.; SILVA, C. A.; SOUZA, A. R.; GOMES, T. M.; ANJOS, L. Análise comparativa da densidade de onze passeriformes em duas áreas urbanas em Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 2009, v. 17, p. 183-186.

LONDÑO, V.; ELIAS, D.; VALENCIA, G.; WORONECKI, P. W. Informe preliminar sobre la incidencia de torcaza naguiblanca (*Zenaida auriculata*) u su relación con problemas de daño a algunos cultivos em al valle del Cauca, Colombia. 1972. Inst. Colombiano Agropecuario. 11 p.

MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MCDONNELL, M. J.; PICKETT, S. T. A. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: An unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, 1990, v. 71, p. 1232-1237.

MENEZES, L. N.; RANVAUD, R. D.; BUCHER, E. H. Breeding synchronization in Eared Dove *Zenaida auriculata* colonies in South-eastern

Brazil. Proc. 22 Int. Ornithological Congress, 1998, 69: 227.

MATTHEWS, S. **América do Sul invadida**: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. Nairobi: Global Invasive Species Programme, 2005.

MURTON, R. K.; BUCHER, E. H.; NORES, M.; GOMEZ, E.; REARTES, L. The ecology of the eared dove (*Zenaida auriculata*) in Argentina. **Condor**, 1974, v. 76, p. 80-81.

MURTON, R. K.; THEARLE, R. J. P.; THOMPSON, J. Ecological Studies of the Feral Pigeon *Columba livia* var. I. Population, Breeding Biology and Methods of Control. **Journal of Applied Ecology**, 1992, v. 9, n. 3, p. 835-874.

NUNES, V de F. P. Pombos urbanos: o desafio de controle. Palestra - **BIOLÓGICO**, 2003, v. 65, n. 12, p. 89-92.

PHILLIPS, R. B.; COOKE, B. D.; CARRIÓN, V.; SNELL, H. L. Eradication of rock pigeons, *Columba livia*, from Galápagos Islands. **Biological Conservation**, 2012, v. 147, p. 264-269.

RANVAUD, R.; FREITAS, K. C.; BUCHER, E. H.; DIAS, H. S.; AVANZO, V. C.; ALBERTS, C. C. Diet of eared doves (*Zenaida auriculata*, AVES, COLUMBIDAE) in a sugar-cane colony in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 2005, v. 61, p. 651 - 660.

SIMÕES, C.R.B; FAGUNDES, R. Criptococose: Importância e aspectos clínicos. 2009. Disponível em http://fio.edu.br/cic/anais/2009_viii_cic/Artigos/09/09.02.pdf, acesso em 28 de agosto de 2013.

SANTOS-FILHO, A. As principais consequências do desmatamento e uso do solo no estado do Paraná. **Revista Floresta**, 1980, v. 11, p. 12-16.

SCHULLER, M. Pombos Urbanos – Um caso de saúde pública. **Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação (SBCC)**, 2005, v. 19, p. 32. Disponível em: <http://www.sbcc.com.br/revistas_pdfs/ed%2019/19Pombos.pdf>. Acesso em: 18 set. 2012.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Edição revista e ampliada por J. F. Pacheco. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SOUZA, E. A. *et al.* Estimativas populacionais de avoantes *Zenaida auriculata* (Aves Columbidae, DesMurs, 1847) em colônias reprodutivas no Nordeste do Brasil. **Ornithologia**, 2007, v. 2, n. 1, p. 28-33.

STAHL, B.; FLEISSNER, G.; FLEISSNER, G.; FALKENBERG, G. Cross-

species unveiling of a putative avian magnetoreceptor (HASYLAB Annual Report 2006). DESY, Hamburg, 2007, p. 1289–1290.

WIKIPEDIA A ENCICLÓPEDIA LIVRE. 2013. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Sinantropia>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

ANEXO A – INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 141, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2006

Instrução Normativa nº 141, de 19 de Dezembro de 2006 - Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva resolve:

Art. 1º Regulamentar o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva.

§ 1º Declarações locais e temporais de nocividade de populações de espécies da fauna deverão, sempre que possível, ser baseadas em protocolos definidos pelos Ministérios da Saúde, da Agricultura ou do Meio Ambiente.

§ 2º Com base no protocolo referido no parágrafo anterior, populações de espécies sinantrópicas podem ser declaradas nocivas pelos órgãos federal ou estaduais do meio ambiente ou, ainda, pelos órgãos da Saúde e Agricultura, quando assim acordado com o órgão do meio ambiente.

ANEXO B – LEI FEDERAL Nº 9.605 DE FEVEREIRO DE 1998

Lei Federal Nº 9.605 de fevereiro de 1998, os artigos 29 a 32 ressaltam a proibição de:

DOS CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE

Seção I

Dos Crimes contra a Fauna

Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção de seis meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas:

I - quem impede a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida;

II - quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural;

III - quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente.

§ 2º No caso de guarda doméstica de espécie silvestre não considerada ameaçada de extinção, pode o juiz, considerando as circunstâncias, deixar de aplicar a pena.

§ 3º São espécimes da fauna silvestre todos aqueles pertencentes às espécies nativas, migratórias e quaisquer outras,

aquáticas ou terrestres, que tenham todo ou parte de seu ciclo de vida ocorrendo dentro dos limites do território brasileiro, ou águas jurisdicionais brasileiras.

§ 4º A pena é aumentada de metade, se o crime é praticado:

I - contra espécie rara ou considerada ameaçada de extinção, ainda que somente no local da infração;

II - em período proibido à caça;

III - durante a noite;

IV - com abuso de licença;

V - em unidade de conservação;

VI - com emprego de métodos ou instrumentos capazes de provocar destruição em massa.

§ 5º A pena é aumentada até o triplo, se o crime decorre do exercício de caça profissional.

§ 6º As disposições deste artigo não se aplicam aos atos de pesca.

Art. 30. Exportar para o exterior peles e couros de anfíbios e répteis em bruto, sem a autorização da autoridade ambiental competente:

Pena - reclusão, de um a três anos, e multa.

Art. 31. Introduzir espécime animal no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 32. Praticar ato de abuso, maus-tratos, ferir ou mutilar animais silvestres, domésticos ou domesticados, nativos ou exóticos:

Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas quem realiza experiência dolorosa ou cruel em animal vivo, ainda que para fins didáticos ou científicos, quando existirem recursos alternativos.

§ 2º A pena é aumentada de um sexto a um terço, se ocorre morte do animal.

PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO LONDRINENSE QUANTO AOS ASPECTOS AMBIENTAIS QUE ENVOLVEM SUA QUALIDADE DE VIDA

*Fernanda Clivati Fassula
Rosana Sohaila Teixeira Moreira
Damares Tomasin Biazin*

INTRODUÇÃO

Como os temas da Qualidade de Vida e a questão Ambiental são amplamente discutidos, debatidos e estudados atualmente, nada mais estimulante que verificar a confluência e a influência que tais temas exercem na vida da população de uma cidade em termos práticos.

A qualidade de vida tem sido preocupação constante do ser humano, desde o início de sua existência e, atualmente, constitui um compromisso pessoal à busca contínua de uma vida saudável, desenvolvida à luz de um bem-estar indissociável das condições do modo de viver, como: saúde, moradia, educação, lazer, transporte, liberdade, trabalho, auto-estima entre outras (SANTOS, 2002).

Para Ruffino (1992) a qualidade de vida boa ou excelente é aquela que oferece um mínimo de condições para que os indivíduos possam desenvolver o máximo de suas potencialidades, vivendo, sentindo ou amando, trabalhando, produzindo bens ou serviços; fazendo ciência ou artes; vivendo apenas enfeitando, ou, simplesmente existindo onde todos são seres vivos que procuram se realizar. Por outro lado, muitas pessoas procuram associar qualidade de vida com o fator saúde. Nesse sentido, saúde, independente de qualquer definição idealista que lhe possa ser atribuída, é produto das condições objetivas de existência. Resulta das condições de vida biológica, social e cultural e, particularmente, das relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, através do trabalho (CARDOSO, 2009).

Pode-se fixá-la também como um estado de puro equilíbrio, no qual se destaca o controle das coisas que acontecem a sua volta. É poder se permitir hábitos saudáveis, cuidar bem de seu corpo, ter

tempo para momentos de lazer, ou hábitos que lhe façam sentir-se bem.

Entende-se por qualidade de vida, conforme a Organização Mundial da Saúde (2007) a obstinação do indivíduo, tanto em sua posição da vida, em sua cultura e em seus sistemas de valores. Ou seja, o conceito não pode ser igualado simplesmente a bem-estar, estado de saúde, estilo de vida ou estado mental, pois a definição se refere a uma avaliação subjetiva que sofre influência do contexto cultural, social e ambiental (CHACHAMOVICH *et al.* 2008).

Nas últimas décadas, a Organização Mundial da Saúde – OMS (World Health Organization- WHO) tem se preocupado com a medida da qualidade de vida dos povos. O Grupo de Qualidade de Vida da divisão de Saúde Mental da OMS desenvolveu um projeto para a construção de um instrumento com o objetivo de avaliar qualidade de vida dentro de uma perspectiva abrangente. O resultado foi a elaboração do WHOQOL-100⁷, um instrumento composto por 100 itens, adaptado e validado no Brasil por Fleck (1998).

O WHOQOL-100 um instrumento tão abrangente, não deixa de considerar em sua composição o fator ambiente e neste, engloba as seguintes características: segurança física e proteção, ambiente no lar, recursos financeiros, cuidados de saúde e sociais, oportunidade de adquirir novas informações e habilidades, oportunidades de recreação e lazer, condições do ambiente físico – poluição, ruídos e transporte. O instrumento, mesmo que sumariamente, trata das condições do ambiente físico, atribuindo então a questão ambiental influencia na qualidade de vida.

Em estudos mais abrangentes referentes à condição ambiental observam-se que os temas, qualidade das águas, esgoto, resíduos sólidos, são unânimes. No estudo disponível no site da UEL: “Atlas Ambiental da Cidade de Londrina”, no tocante a condição ambiental é importante ressaltar que 75% dos domicílios de Londrina contam com abastecimento de água tratada e encanada e 8% água subterrânea proveniente de poços ou nascentes e 15% dos domicílios da cidade

7 O instrumento encontra-se disponível no site: <<http://www.ufrgs.br/psiq/whoqold.pdf>>

não contam com o serviço de tratamento de esgoto, e utilizam-se de fossa sépticas (BARROS *et al.*, 2008).

Neste contexto a intrínseca relação ecossistema e qualidade de vida podem ser relacionadas de acordo com a figura 1.

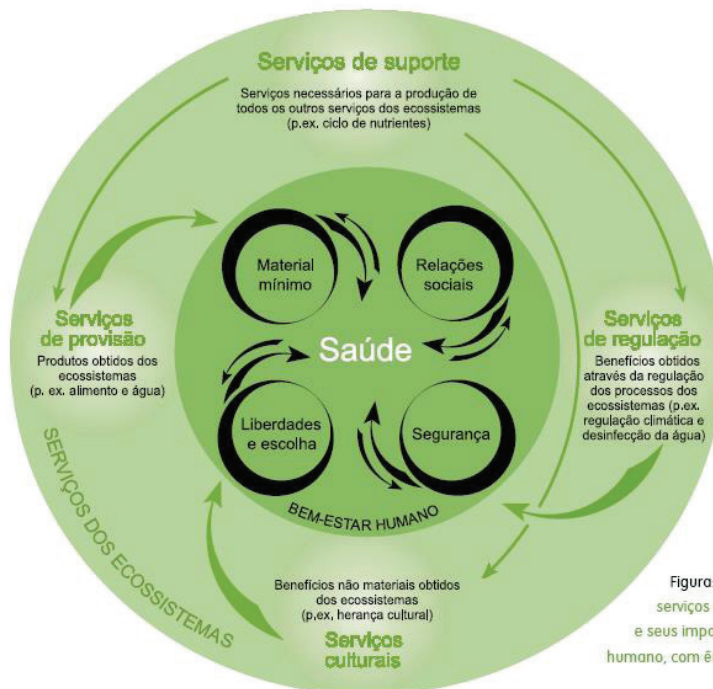


Figura: Relação entre os serviços dos ecossistemas e seus impactos no bem-estar humano, com ênfase na saúde.

Figura 1 - Relação Ecossistema e Qualidade de Vida
Fonte: OPAS/OMS, 2005

Diante do panorama atual e relevância social, justifica-se o desenvolvimento de uma pesquisa na cidade de Londrina para verificar como as situações ambientais são percebidas pela população, o quanto a mesma conhece sobre o tema e que influência esse assunto exerce no entendimento da importância dos cuidados ambientais para a vida da população, contribuindo assim para melhorias na qualidade de vida dos londrinenses, pois o levantamento e suas análises perante a realidade da cidade, atualmente contribuirão para subsídios e tomadas de decisões visando melhorias ambientais com consequente aumento na qualidade de vida dos londrinenses.

METODOLOGIA

TIPO DE PESQUISA

Pesquisa de campo para percepção da população londrinense quanto aos aspectos que envolvem sua qualidade de vida.

CARACTERIZAÇÃO DA CIDADE

Localizada no norte do estado do Paraná (23°08'47" e 23°55'46" Sul) e (50°52'23" e 51°19'11L?), com população estimada de 506.701 habitantes é a segunda cidade mais populosa do Paraná e a terceira da região Sul do Brasil. É a cidade sede de sua região metropolitana que conta também com 766.682 habitantes. É um centro regional composto de comércio, serviços e agroindústrias. O clima é Subtropical úmido mesotérmico, com chuvas o ano todo, mas com tendência a concentração de chuvas no verão. A temperatura média anual fica em torno dos 20°C (IBGE/2010).

A densidade demográfica do município é de 306,02 hab/km² (IBGE/2010). Os principais grupos imigratórios são italianos, seguidos por portugueses, japoneses, alemães e espanhóis. Outros grupos imigratórios menores são os árabes, judeus, britânicos, chineses, argentinos, holandeses, poloneses, ucranianos, tchecos e húngaros.

A cidade é considerada um centro regional composto de comércio, serviços, agroindústrias, universidades públicas e privadas, está se equipando para dar suporte às novas e atuais empresas, com a implantação do Terminal de Cargas Alfandegárias (Porto Seco), novos condomínios industriais, Aeroporto Internacional e Parque Tecnológico.

Apesar de Londrina ser a segunda maior cidade do Paraná, obteve a 10ª colocação no Estado e a 189ª no País, considerando o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) avaliado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) (PARANÁ ONLINE, 2008).

Como a maioria dos municípios brasileiros, Londrina apresenta problemas relacionados ao saneamento básico, sobretudo devido a não totalidade de tratamento de esgoto em sua área urbana. Parte dos dejetos gerados pela população é disposto em corpos hídricos (LEONETI, PRADO, OLIVEIRA, 2011). Resíduos sólidos em fundos de vales e vias públicas levados aos fundos de vale durante as chuvas. O material é incorporado à água de superfície juntamente com resíduos de construção civil que acabam por desaguar no Lago Igapó, aumentando seu assoreamento (PASSOS, 2007), comprometendo assim sua fauna e flora, e ao mesmo tempo favorecendo o aumento de animais sinantrópicos, muitos deles possíveis vetores de agentes etiológicos ao homem.

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Considerando que a população de Londrina em 2012 foi de 505.184 habitantes, considerando um erro amostral de 5% e nível de confiança de 95%, a amostra indicada para a pesquisa foi de 399 sujeitos. A distribuição das variáveis levou em consideração os dados da população londrinense referentes a sexo e idade, conseguidos através de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e número de domicílios nas 5 regiões da cidade: centro, norte, sul, leste e oeste, segundo contagem da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), conforme plano amostral, porém a amostra final pesquisada foi composta por 411 pessoas, sendo que 178 do sexo masculino e 233 do sexo feminino.

Cabe ainda ressaltar que fizeram parte da população entrevistada sujeitos moradores da cidade há no mínimo 06 meses e maiores de 18 anos.

Na tabela 1 tem-se a distribuição da população estudada em percentuais, segundo as características de sexo, faixa etária, região e tempo em que mora em Londrina.

Tabela 1 - Distribuição da amostra por sexo, faixa etária, região e tempo de moradia. Londrina – PR, 2013.

GÊNERO	N	%
Masculino	178	43,3
Feminino	233	56,7
TOTAL	411	100,0
FAIXA ETÁRIA	N	%
Até 29 anos	221	53,8
De 30 a 45 anos	130	31,6
De 46 a 62 anos	55	13,4
Acima de 63 anos	5	1,2
TOTAL	411	100,0
REGIÃO DA CIDADE	N	%
Centro	118	28,7
Leste	85	20,7
Norte	80	19,5
Oeste	76	18,5
Sul	52	12,7
TOTAL	411	100,0
TEMPO QUE MORA EM LONDRINA	N	%
Até 1 ano	2	0,5
De 2 a 5 anos	56	13,6
De 6 a 10 anos	56	13,6
De 11 a 20 anos	92	22,4
De 21 a 30 anos	98	23,8
Acima de 30 anos	82	20,0
TOTAL	386	93,9
SEM RESPOSTA	25	6,1
TOTAL	411	100,0

RECURSOS HUMANOS PARA LEVANTAMENTO DOS DADOS

Os docentes e discentes do Curso de Especialização em Planejamento, Gestão e Auditoria Ambiental, devidamente orientados

pelos pesquisadores, realizaram levantamentos de dados e metodologias empregadas, onde foram contemplados problemas ambientais, junto aos órgãos oficiais do município, via portal da transparência pública. Foi realizada a coleta de dados sobre a questão da qualidade de vida com enfoque ambiental sob a forma de entrevista.

INSTRUMENTO

O formulário foi adaptado pelos pesquisadores responsáveis, tomando como referência os instrumentos validados: WHOQOL 100 da Organização Mundial de Saúde, Qualidade de vida na cidade de Londrina - um enfoque multidisciplinar (JULIANI; VICENTE, 2011) e os critérios de avaliação da classificação econômica da ABEP (2013). O mesmo é composto por 16 itens de caracterização da população pesquisada, sendo que o tempo em que mora em Londrina e a idade são filtros da pesquisa. O questionário continha 49 questões com enfoque ambiental subdivididas em: Resíduos Sólidos; Saúde Ambiental; Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana; e, Qualidade de Águas, respectivamente com 9, 12, 6 e 6 questões cada grupo (APÊNDICE A).

ASPECTOS ÉTICOS PARA COLETA DOS DADOS

O protocolo de pesquisa para a presente pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Centro Universitário Filadelfia – UniFil e aprovado em 24/09/2013 sob parecer número: 389.820.

PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

O instrumento de pesquisa foi aplicado em forma de entrevista pelos discentes envolvidos no projeto. Os levantamentos ocorreram nos bairros da cidade de Londrina contemplando as 5 regiões, já descritas. O candidato a participante da pesquisa era abordado em sua

residência. A entrevista era iniciada assim que o sujeito concordasse com todas as condições estabelecidas pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, assinasse o documento e depois de confirmada a sua adequação à amostra.

O instrumento foi respondido em um único encontro e o preenchimento das questões foi realizado pelo próprio discente. O discente apresentava um anexo contendo todas as possibilidades de respostas para as questões (APÊNDICE B), lia a questão para o participante e depois solicitava a resposta do mesmo apontando para as alternativas do referido anexo. Em casos de impossibilidade de leitura do anexo pelo próprio entrevistado (analfabetismo, deficiência visual...), o mesmo era lido pelo discente. Após a coleta dos dados, as informações contidas nos formulários foram digitadas em bancos de dados, para posterior tabulação no programa IBM SPSS – versão 21.

TABULAÇÃO DOS DADOS

Os dados de caracterização da população pesquisada foram tabulados através de uma simples análise exploratória, analisando as quantidades e percentuais de respostas para cada um dos itens.

Em relação às questões relacionadas a avaliação ambiental, a tabulação dos dados foi realizada seguindo as orientações propostas pela Organização Mundial da Saúde, na Sintaxe de correção do WHOQOL – 100, com as devidas adaptações, gerando uma nova sintaxe (APÊNDICE C) para melhor estrutura a sintaxe das questões foram subdivididas em grupos, os quais foram denominados de domínios.

Então passou a existir domínios para cada grupo de questões, sendo eles: DOM_S composto pelas questões referentes aos Resíduos Sólidos, DOM_A composto pelas questões referentes a Saúde Ambiental, DOM_P composto pelas questões referentes a Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana, DOM_Q composto pelas questões referentes a Qualidade de Águas.

DOMÍNIO	TEMA PROPOSTO PARA AS QUESTÕES	QUESTÕES
DOM_S	Resíduos Sólidos	17, 18, 19, 20, 21, 27, 28, 29 e 37.
DOM_A	Saúde Ambiental	22, 30, 31, 32, 33, 41, 42, 43, 44, 45, 46 e 47.
DOM_P	Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana	23, 34, 38, 39, 48 e 49.
DOM_Q	Qualidade de Águas	24, 25, 26, 35, 36 e 40.

Quadro 1 - Divisão das Questões por Tema e Domínio.

RESULTADOS

A consistência interna obtida com a aplicação do questionário de avaliação ambiental na cidade de Londrina – PR para os domínios, e o geral de questões foi avaliado pelo coeficiente de fidedignidade de Cronbach, que encontra-se descrito na tabela abaixo.

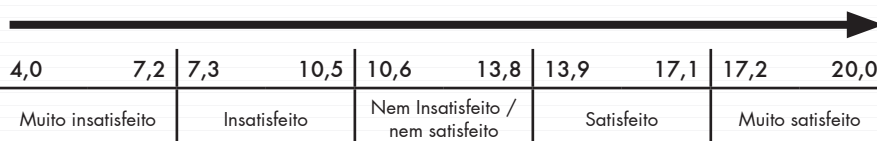
O coeficiente alfa de Cronbach é uma forma de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O alfa mede a correlação entre respostas em um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes (HORA, 2010).

Tabela 2 - Coeficiente de fidedignidade de Cronbach dos domínios e as 33 questões referentes ao levantamento ambiental. Londrina - PR, 2013.

ITENS CONSIDERADOS	COEFICIENTE DE CRONBACH	NÚMERO DE ITENS
RESÍDUOS SÓLIDOS	0,631	9
SAÚDE AMBIENTAL	0,579	12
PLANEJAMENTO E RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO URBANA	0,576	6
QUALIDADE DE ÁGUAS	0,466	6
33 QUESTÕES	0,786	33

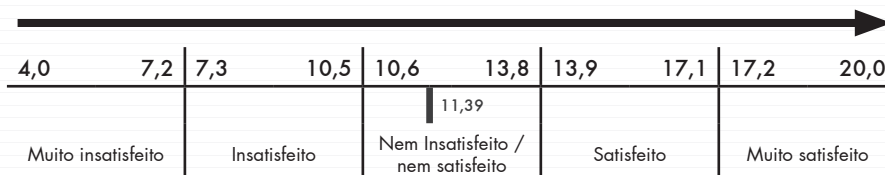
O coeficiente de Cronbach apresentado na tabela mostra valores abaixo do esperado nos domínios da qualidade de vida ambiental, o que pode evidenciar que os entrevistados apresentaram dificuldades de entendimento do conteúdo das questões, pois algumas eram mais específicas e necessárias para um amplo levantamento sobre os assuntos propostos. Essa dificuldade não foi capaz de invalidar a pesquisa, visto que o índice de consistência interna, quando considerando as 33 questões ambientais, apresentou valores mais significativos ficando próximo de 0,8.

Como na tabulação dos dados optou-se por realizar uma transformação das questões em domínios, a pontuação para cada domínio passou a variar de 4 a 20 pontos, conforme indica a figura abaixo.

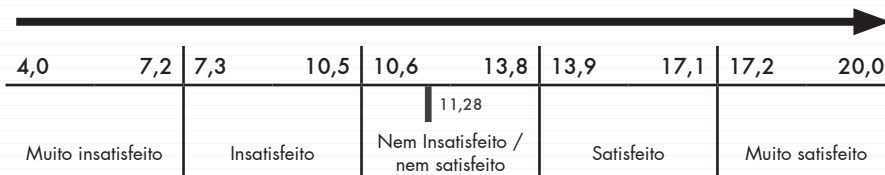


ESCALA 1. Tratamento de dados considerando os índices médios de Domínios. Londrina - PR, 2013.

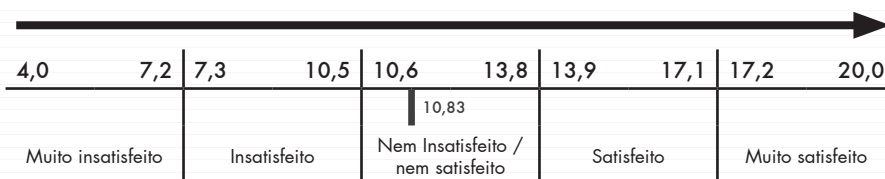
Ao assumir essa transformação dos dados em pontuação também foi feita a redistribuição dos pontos para categorizar o escore obtido nos níveis de satisfação para cada domínio. Diante dessa nova configuração cada domínio apresentou um escore e este por sua vez se enquadrou em determinado nível de satisfação como demonstram as figuras abaixo.



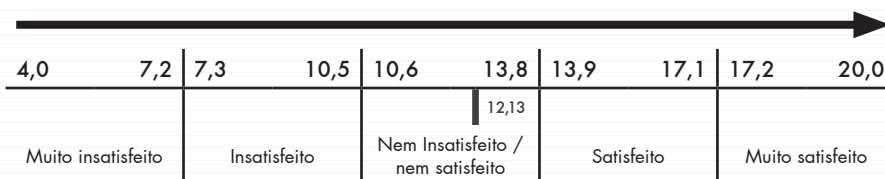
ESCALA 2. Tratamento de dados considerando o índice médio do Domínio Resíduos Sólidos. Londrina - PR, 2013.



ESCALA 3. Tratamento de dados considerando o índice médio do Domínio Saúde Ambiental. Londrina - PR, 2013.



ESCALA 4. Tratamento de dados considerando o índice médio do Domínio Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana. Londrina - PR, 2013.



ESCALA 5. Tratamento de dados considerando o índice médio do Domínio Qualidade de Águas. Londrina - PR, 2013.



ESCALA 6. Tratamento de dados considerando o índice geral da Avaliação da Qualidade de vida ambiental, junto aos entrevistados. Londrina - PR, 2013.

Os dados apresentados nas Escalas de 1 a 5 permitem analisar que em nenhum dos domínios, assim como na pontuação geral da qualidade de vida ambiental o escore não ultrapassa 13,9 pontos o que atribuiria aos domínios um índice satisfatório em relação às questões ambientais. Com os resultados apresentados, pode-se afirmar que a população pesquisada não tem uma opinião muito concreta em relação

ao tema ambiental, já que se coloca como nem insatisfeitos nem satisfeitos com as questões apresentadas nesta pesquisa.

ANÁLISE DESCRITIVA E COMPARAÇÃO DE MÉDIAS

Tabela 3 - Análise descritiva da pontuação ambiental por Grau de Instrução dos entrevistados em Londrina - PR, 2013.

GRAU DE INSTRUÇÃO		n	mínima	máxima	média	desvio padrão
Resíduos Sólidos	Analfabeto/Fundamental I incompleto	4	8,44	12,89	10,67	1,85
	Fundamental I completo/ Fundamental II incompleto	16	7,56	13,33	10,44	2,01
	Fundamental II completo/ Ensino Médio incompleto	26	7,11	14,67	10,05	2,09
	Ensino Médio completo/ Superior incompleto	209	4,44	17,33	11,37	1,91
	Superior completo	80	8,44	16,89	11,69	1,82
	Pós-Graduação/ Especialização	45	6,67	17,78	11,38	1,82
	Mestrado*	19	9,78	16,89	12,51	1,82
	Doutorado*	12	9,33	15,56	12,48	1,83

GRAU DE INSTRUÇÃO		n	mínima	máxima	média	desvio padrão
Saúde Ambiental	Analfabeto/Fundamental I incompleto	4	7,00	15,33	10,83	3,43
	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto	16	5,00	14,33	10,21	2,39
	Fundamental II completo/Ensino Médio incompleto	26	7,33	15,33	10,29	2,22
	Ensino Médio completo/Superior incompleto	209	5,00	15,00	11,31	1,61
	Superior completo	80	7,33	14,33	11,43	1,39
	Pós-Graduação/Especialização	45	7,67	13,67	11,43	1,24
	Mestrado*	19	9,33	15,67	12,07	1,44
	Doutorado*	12	10,00	14,00	11,92	1,20
Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana	Analfabeto/Fundamental I incompleto	4	6,00	12,00	9,00	3,46
	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto	16	5,33	12,67	9,50	2,46
	Fundamental II completo/Ensino Médio incompleto	26	5,33	15,33	9,67	2,39
	Ensino Médio completo/Superior incompleto	209	4,00	18,67	10,79	2,19
	Superior completo	80	6,67	17,33	10,83	2,19
	Pós-Graduação/Especialização	45	6,67	15,33	10,81	1,73
	Mestrado*	19	8,67	17,33	12,67	2,18
	Doutorado*	12	10,67	19,33	13,83	2,38

GRAU DE INSTRUÇÃO		n	mínima	máxima	média	desvio padrão
Qualidade de Águas	Analfabeto / Fundamental I incompleto (menos de 4ª série)	4	8,00	12,67	10,45	2,24
	Fundamental I completo/ Fundamental II incompleto	16	5,33	16,00	11,83	2,76
	Fundamental II completo/ Ensino Médio incompleto	26	5,33	16,00	10,49	2,76
	Ensino Médio completo/ Superior incompleto	209	6,00	17,33	12,29	1,97
	Superior completo	80	6,67	16,67	12,08	1,78
	Pós-Graduação/ Especialização	45	8,67	15,33	12,19	1,71
	Mestrado*	19	10,00	16,00	12,88	1,42
	Doutorado*	12	10,67	16,00	13,06	1,87

*Grau de Instrução com maior média por domínio

Tabela 4 - Relação entre grau de instrução e resíduos sólidos, saúde ambiental, planejamento e restauração da vegetação urbana e qualidade de águas. Dados coletados em Londrina – PR, 2013.

GRAU DE INSTRUÇÃO		N	Média de Rank
Resíduos Sólidos	Analfabeto / Fundamental I incompleto	4	163,13
	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto	16	156,47
	Fundamental II completo/Ensino Médio incompleto	26	128,40
	Ensino Médio completo/Superior incompleto	209	204,17
	Superior completo	80	223,73
	Pós-Graduação/Especialização	45	204,33
	Mestrado	19	270,74
	Doutorado	12	271,79
	Total	411	
Saúde Ambiental	Analfabeto/Fundamental I incompleto	4	164,75
	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto	16	149,00
	Fundamental II completo/Ensino Médio incompleto	26	142,15
	Ensino Médio completo/Superior incompleto	209	204,80
	Superior completo	80	216,76
	Pós-Graduação/Especialização	45	218,10
	Mestrado	19	260,79
	Doutorado	12	251,08
	Total	411	

GRAU DE INSTRUÇÃO		N	Média de Rank
Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana	Analfabeto / Fundamental I incompleto	4	152,00
	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto	16	149,72
	Fundamental II completo/Ensino Médio incompleto	26	142,96
	Ensino Médio completo/Superior incompleto	209	204,20
	Superior completo	80	202,83
	Pós-Graduação/Especialização	45	207,34
	Mestrado	19	295,13
	Doutorado	12	342,00
	Total	411	
Qualidade de Águas	Analfabeto / Fundamental I incompleto	4	114,25
	Fundamental I completo/Fundamental II incompleto	16	197,09
	Fundamental II completo/Ensino Médio incompleto	26	129,67
	Ensino Médio completo/Superior incompleto	209	214,51
	Superior completo	80	198,16
	Pós-Graduação/Especialização	45	207,61
	Mestrado	19	245,00
	Doutorado	12	250,04
	Total	411	

*Teste Kruskal Wallis

Tabela 5 - Valores de significância do Teste Estatístico, realizado nos dados coletados. Londrina-Pr., 2013.

	Chi-Square	df	Asymp. Sig.
Resíduos Sólidos	25,711	7	0,001 **
Saúde Ambiental	18,677	7	0,009 **
Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana	38,637	7	0,000 **
Qualidade de Águas	18,564	7	0,010 **

*Teste deKruskal Wallis

**nível de significância ou p-valor indicam diferença significativa

Comparando os resultados entre os domínios estudados com o grau de instrução, o teste de Kruskal Wallis, indica que existe diferença significativa entre os domínios e o grau de instrução, com valor de p-valor abaixo de 0,05. Na análise descritiva, observou-se que a média do escore para cada um dos domínios é maior para os entrevistados com titulação de mestres e doutores⁸, o que leva a acreditar que os entrevistados com maior escolaridade atribuem um escore médio maior aos domínios da avaliação ambiental.

Portanto, o grau de instrução influencia na percepção da qualidade de vida ambiental dos entrevistados e quanto maior o grau de instrução, maior é a pontuação média para os domínios pesquisados. Assim, os mestres e doutores pesquisados, ao menos percebem as condições ambientais como melhor que os entrevistados com menor grau de instrução.

Como relação às faixas etárias da população entrevistada, não foi observada diferença significativa em relação aos escores médios dos domínios da avaliação ambiental, o que equivale dizer que as respostas aos domínios ambientais não diferem em relação às faixas etárias pesquisadas.

8 Valores destacados com * nas tabelas

Tabela 6 - Análise descritiva da pontuação ambiental por sexo. Londrina, PR, 2013.

	Sexo	N	Mínima	Máxima	Média	Desvio Padrão
Resíduos Sólidos	Masculino	178	6,67	17,33	11,61	1,97
	Feminino	233	4,44	17,78	11,23	1,91
Saúde Ambiental	Masculino	178	6,67	15,67	11,22	1,67
	Feminino	233	5,00	15,33	11,33	1,64
Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana	Masculino	178	4,67	18,67	11,16*	2,30
	Feminino	233	4,00	19,33	10,59	2,28
Qualidade de Águas	Masculino	178	6,00	17,33	12,69*	1,88
	Feminino	233	5,33	16,00	11,72	2,04

*Sexo com maior média por domínio

Tabela 7 - Distribuição das médias quanto ao sexo dos entrevistados. Londrina - PR, 2013.

	Sexo	N	Média dos Ranks	Soma dos Ranks
Resíduos Sólidos	Masculino	178	217,89	38785,00
	Feminino	233	196,91	45881,00
	Total	411		
Saúde Ambiental	Masculino	178	198,73	35374,50
	Feminino	233	211,55	49291,50
	Total	411		
Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana	Masculino	178	221,77	39474,50
	Feminino	233	193,95	45191,50
	Total	411		
Qualidade de Águas	Masculino	178	237,81	42331,00
	Feminino	233	181,70	42335,00
	Total	411		

Tabela 8 - Comparação dos testes de Significância dos dados coletados. Londrina - PR, 2013.

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Resíduos Sólidos	18620,00	45881,00	-1,779	0,075
Saúde Ambiental	19443,50	35374,50	-1,086	0,277
Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana*	17930,50	45191,50	-2,363	0,018**
Qualidade de Águas*	15074,00	42335,00	-4,775	0,000**

*nível de significância ou p-valor indicam diferença significativa

Em relação a variável sexo observou-se pelo teste U de Mann-Whitney, que nos domínios Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana e Qualidade de Águas, o escore médio apresenta diferença significativa, como indica o p-valor abaixo de 0,05. Sendo assim, como na tabela de análise descritiva os homens apresentam os maiores escores médios nestes itens, pode-se deduzir que os homens estão mais satisfeitos com a qualidade de vida sob os aspectos Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana e Qualidade de Águas do que as mulheres.

Como relação às cinco regiões da cidade de Londrina que foram alvo do estudo não foi observado diferença significativa em relação aos escores médios dos domínios da avaliação ambiental, o que equivale dizer que as respostas aos domínios ambientais não diferem em relação às regiões da cidade na população estudada.

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A qualidade de vida, ambiental investigada na população londrinense, através do presente trabalho, contou com 33 questões referentes aos temas: Resíduos Sólidos, Saúde Ambiental, Planejamento e Restauração da Vegetação Urbana e Qualidade das Águas. A pontuação obtida em cada um destes domínios não superou a marca

dos 13,9 pontos, o que equivale dizer que a população londrinense não se mostra satisfeita com a questão ambiental em nenhum dos domínios estudados.

Como os escores por domínio não alcançaram índices de satisfação, também na avaliação geral da qualidade de vida ambiental, a população londrinense não se mostra satisfeita com as questões ambientais.

Quando comparado os escores médios dos domínios estudados com as características da população: sexo, faixa etária, grau de instrução e região da cidade, observa-se que não há diferença significativa nos escores médios dos domínios ambientais associados às variáveis faixa etária e região da cidade.

Diante desse cenário, pode-se analisar que a satisfação ou insatisfação com as condições ambientais da cidade não difere em relação às regiões da cidade. Portanto, a pontuação indica que a condição não é satisfatória em todas as faixas etárias da população estudada, assim como também não é satisfatória em todas as regiões da cidade.

No que se refere ao grau de instrução observa-se diferença significativa entre todos os domínios estudados, sendo que a maior pontuação nos domínios sempre está relacionada às maiores escolaridades. Tal resultado indica que a população de mestres e doutores atribui escores mais altos para a qualidade de vida ambiental. Porém, nenhum destes escores alcança a marca dos 13,9 pontos, o que representaria uma condição ambiental satisfatória, no domínio referente a Qualidade das Águas e Planejamento e Restauo da Vegetação Urbana. A pontuação de doutores chega bem próxima ao índice de satisfação com escore respectivo de 13,05 e 13,83 pontos.

Essa diferença na pontuação também pode ter ocorrido devido ao entendimento sobre o tema, o assunto é bastante complexo e pessoas com grau de instrução mais baixo poderiam ter dificuldade de entendimento, o que pode prejudicar também a avaliação.

Em relação ao sexo também se observa diferença significativa

nos escores médios dos domínios planejamento e restauração da vegetação urbana e qualidade de águas, da mesma forma que o grau de instrução. Essa diferença ainda não alcança a pontuação satisfatória de pelo menos 13,9 pontos, porém com estes resultados conclui-se que os homens percebem uma melhor condição ambiental que as mulheres, em relação a estes dois domínios ainda que não satisfatórios.

Os resultados de forma geral revelam deficiência na qualidade de vida ambiental percebida e relatada pela população de Londrina, portanto as políticas públicas da cidade voltadas para a área ambiental podem ser repensadas com base nestes resultados, a fim de buscar soluções para os pontos insatisfatórios apontados pela população estuda.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. V. F. *et al.* **Atlas Ambiental da Cidade de Londrina 2008**. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/>>. Acesso em: 30/07/2013.

CARDOSO, M. H. Situação da Velhice no Brasil. **Reflexão Flama/Revista Eletrônica da Faculdade Flama**. Rio de Janeiro, v.1, n.1, p. 60 - 66, 2009.

CHACHAMOVICH, E. *et al.* Versão em português do Módulo WHOQOL-OLD: análise de Rasch de um novo instrumento. **Revista de Saúde Pública**, v.42, n.2, p.308-16, 2008.

CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA BRASIL 2013 - BASE LSE 2012: Diretrizes de ordem geral, a serem consideradas pelas entidades prestadoras de serviços e seus clientes, a respeito da adoção do Novo Critério de Classificação Econômica Brasil. Disponível em: <<http://www.abep.org/new/criterioBrasil.aspx>> Acesso em: 18 jun. 2013.

FLECK, M. P. de A. (Coord.). Versão em português dos instrumentos de avaliação de qualidade de vida (WHOQOL) 1998. **Organização Mundial da Saúde – OMS**. Porto Alegre, 1998. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/psiq/whoqol1.html>>. Acesso em: 12 ago. 2009.

HORA, H. R. M. Confiabilidade em Questionários para Qualidade: Um Estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, v.11, n. 2, p. 85 - 103, jun. 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/ProdutoProducao/article/viewFile/9321/8252>>. Acesso em: 24 jan. 2014.

Juliani, J. Vicente, J. G. (Orgs.). **Qualidade de vida na cidade de Londrina - um enfoque multidisciplinar: estudo utilizando o WHOQOL-100**. – Londrina: Ed. UniFil, 2010. v.1,n.1, p.172.

LEONETI, A. B.; A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA; S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública (RPA)**. Rio de Janeiro, v.45, n.2, p.331-48, mar./abr. 2011.

PARANÁ-ONLINE. **Relatório indica qualidade de vida em Londrina**. Disponível em: <<http://www.parana-online.com.br/editoria/cidades/news/62379/>>. Acesso em: 12 ago. 2009.

PASSOS, V. R. L. **A verticalização de Londrina: 1970/2000 - a ação dos promotores imobiliários**. 2007. ---f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Estadual de Londrina-UEL, Londrina-PR, 2007.

RUFFINO A. Qualidade de vida: compromisso histórico da epidemiologia. **Saúde em Debate**, v.35, p.63-7, 1992.

SANTOS, S. R. *et al.* Qualidade de vida do idoso na comunidade: aplicação da escala de flanagem. **Rev. Latino-americana de Enfermagem**, v. 10, n. 6, p. 1-12, nov./dez. 2002.

WAGER, M. B.; MOTTA, V. T.; DORNELLES, C. **SPSS passo a passo: statistical package for the social sciences**. Caxias do Sul: Educs, 2004.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE PESQUISA

FORMULÁRIO DE PESQUISA: QUALIDADE DE VIDA EM LONDRINA – UM ENFOQUE AMBIENTAL
ADAPTADO DE WHOQOL 100 da Fleck (1998), Vicente e Juliani (2011) e os critérios de avaliação
da classificação econômica da ABEP (2013).

Nº do Formulário: _____

FILTRO	
1. Há quanto tempo mora em Londrina? _____	Se mora em Londrina a menos de 06 meses. ENCERRE
2. Qual a sua idade? _____	Se tiver menos de 18 anos ENCERRE

Dados do (a) entrevistado (a):

Nome: _____

Endereço: _____ nº: _____

Complemento: _____ Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: **Londrina**

Região: _____

Fones (43) _____

Entrevistador: _____ Verificador: _____

Data ____/____/____

3. Sexo

1. Masculino

2. Feminino

4. Peso: _____ Kg

5. Altura: _____ M

6. Grau de Instrução

(1) Analfabeto / Fundamental I incompleto (menos de 4ª série)

(2) Fundamental I completo (até 4ª) / Fundamental II incompleto (5ª a 7ª)

(3) Fundamental II completo (até 8ª) / Ensino Médio incompleto (2º gr. inc..)

(4) Ensino Médio completo (2º gr. comp.) / Superior incompleto

(5) Superior completo

(6) Pós-Graduação / Especialização

(7) Mestrado

(8) Doutorado

7. Quem é o chefe da família, na sua casa (responsável pela maior parte do sustento da família – Espontânea)?

1. Respondente

2. Outra pessoa

8. (Se o respondente não for chefe da família perguntar) O (a) chefe da família é do sexo (Espontânea):

1. Masculino

2. Feminino

9. Grau de Instrução do Chefe/família

(1) Analfabeto / Fundamental I incompleto (menos de 4ª série)

(2) Fundamental I completo (até 4ª) / Fundamental II incompleto (5ª a 7ª)

(3) Fundamental II completo (até 8ª) / Ensino Médio incompleto (2º gr. inc..)

(4) Ensino Médio completo (2º gr. comp.) / Superior incompleto

(5) Superior completo

10. Posse de itens					
Quantidade de aparelhos de Televisão em sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Rádio em sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Banheiro de sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Automóvel em sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Empregada mensalista em sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Máquina de lavar em sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Videocassete e/ou DVD em sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Geladeira em sua residência	0	1	2	3	4 ou +
Quantidade de Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex) em sua residência	0	1	2	3	4 ou +

11. Qual seu estado civil

- | | |
|------------------------------------|-----------------|
| 1. Casado (a) oficialmente | 2. Mora junto |
| 3. Solteiro (a) | 4. Separado (a) |
| 5. Desquitado (a) / divorciado (a) | 6. Viúvo (a) |

12. Quantas pessoas no total, moram na sua casa atualmente; incluindo você e os empregados que moram na residência? (Confirme: incluir o respondente e os empregados - Espontânea)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ou mais

13. A residência onde você mora é (LER):

1. Própria
2. Alugada

14. Tipo de residência:

1. Casa
2. Apartamento
3. Casa em condomínio fechado
4. Apartamento em condomínio fechado

15. Número de crianças/adolescentes no domicílio (menores de 12 anos incluindo 12 anos):

0 1 2 3 4 5 + de 5

16. Religião do respondente:

- 1 Católico Praticante
- 2 Católico não Praticante
- 3 Evangélico Pentecostal
- 4 Evangélico não Pentecostal
- 5 Espírita
- 6 Outras religiões
- 7 Nenhuma
- 8 Não respondeu

GRUPO DE QUESTÕES ANEXO 1

17. S. O quão importante você considera a separação dos resíduos em seu cotidiano?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

18. S. Qual seu conhecimento quanto à destinação dos resíduos produzidos em uma construção civil?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

19. S. Qual seu conhecimento quanto à destinação dos resíduos gerados em bares e restaurantes?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

20. S. Qual o seu conhecimento sobre a destinação dos resíduos gerados nas indústrias?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

21. S. Qual seu conhecimento em relação aos locais escolhidos pela administração pública para descarte de entulhos, conhecidos como Ecopontos?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

22. A. Você tem conhecimento sobre a atuação da vigilância em saúde ambiental na cidade de Londrina?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

23. P. O quanto você se preocupa com as áreas de preservação permanente, localizadas ao redor de rios e lagos?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

24. Q. Quão importantes são os lagos existentes em Londrina?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

25. Q. Quão importante você considera os peixes como indicadores da qualidade de água em Londrina?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

26. Q. Você confia na qualidade da água proveniente de poços artesianos?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

GRUPO DE QUESTÕES ANEXO 2

27. S. Qual o seu nível de satisfação com a coleta de resíduos na construção civil?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

28. S. Em sua cidade a coleta de rejeito (papel higiênico, absorvente, preservativo, etc) é satisfatória?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

29. S. Quão satisfeito você está com a coleta seletiva em sua cidade?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

30. A. Quão satisfeito (a) você está com as condições da saúde publica em Londrina?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/ nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

31. A. Quão satisfeito você está com o controle da população de pombos em Londrina?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/ nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

32. A. Você esta satisfeito com as medidas de controle no combate a dengue em Londrina?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/ nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

33. A. Você está satisfeito com as medidas de controle de caramujos em Londrina?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito / nem	Satisfeito	Muito satisfeito

		insatisfeito		
1	2	3	4	5

34. P. Quão satisfeito você está com arborização (árvores no ambiente urbano) de Londrina?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/ nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

35. Q. Quão satisfeito você esta com a qualidade de água dos rios, ribeirões, riachos e lagos?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/ nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

36. Q. O quão satisfeito você está com a qualidade de água distribuída pela rede pública em Londrina?

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/ nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

GRUPO DE QUESTÕES ANEXO 3

37. S. Com que frequência você separa os resíduos gerados em suas atividades diárias?

Nunca	Raramente	As vezes	Muitas vezes	Sempre
1	2	3	4	5

38. P. Com que frequência você visita os parques ecológicos em Londrina?

Nunca	Raramente	As vezes	Muitas vezes	Sempre
1	2	3	4	5

39. P. Você denunciaria um ato prejudicial à vegetação (corte, queimadas entre outros)?

Nunca	Raramente	As vezes	Muitas vezes	Sempre
1	2	3	4	5

40. Q. Você utilizaria os lagos ou corpos hídricos de Londrina para práticas de esportes aquáticos?

Nunca	Raramente	As vezes	Muitas vezes	Sempre
1	2	3	4	5

GRUPO DE QUESTÕES ANEXO 4

41. A. Quão prejudicial à saúde você considera a presença de pombos na área urbana de Londrina?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

42. A. Qual seu conhecimento na relação entre os pombos e a transmissão de patógenos que causam doenças?

Nada	Muito pouco	médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

43. A. Quão prejudicial à qualidade de vida você considera a presença de dengue em Londrina?

Nada	Muito pouco	médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

44. A. Qual o seu envolvimento com medidas preventivas no controle de dengue em Londrina?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

45. A. Qual seu conhecimento na relação de caramujos (*Achatina fulica*) e a transmissão de patógenos que causam doenças?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

46. A. Quão prejudicial à saúde e qualidade de vida você considera a presença de caramujos (*Achatina fulica*) em Londrina?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

47. A. Qual seu envolvimento com medidas preventivas no controle de caramujos (*Achatina fulica*) em Londrina?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

48. P. Quanto você conhece sobre plantas nativas?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

49. P. Quanto você conhece sobre plantas exóticas?

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

APÊNDICE B – GABARITO DE RESPOSTA

GRUPO DE QUESTÕES GABARITO 1

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Completamente
1	2	3	4	5

GRUPO DE QUESTÕES GABARITO 2

Muito insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito/nem insatisfeito	Satisfeito	Muito satisfeito
1	2	3	4	5

GRUPO DE QUESTÕES GABARITO 3

Nunca	Raramente	As vezes	Muitas vezes	Sempre
1	2	3	4	5

GRUPO DE QUESTÕES GABARITO 4

Nada	Muito pouco	Médio	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

APÊNDICE C – SINTAXE

```
COMPUTE DOM_S=(MEAN.8(17.S,18.S,19.S,20.S,21.S,27.S,28.S,29.S,37.S))*4
```

```
COMPUTE
```

```
DOM_A=(MEAN.11(22.A,30.A,31.A,32.A,33.A,41.A,42.A,43.A,44.A,45.A,46.A,47.A))*4
```

```
COMPUTE DOM_P=(MEAN.5(23.P,34.P,38.P,39.P,48.P,49.P))*4
```

```
COMPUTE DOM_Q=(MEAN.5(24.Q,25.Q,26.Q,35.Q,36.Q,40Q))*4
```

Estas equações calculam as pontuações do item total dentro de cada Domínio e o 'mean.8', 'mean.11', 'mean.5', e 'mean.5' permite aos grupos de questões que tenham um item faltando resposta, seja calculado com base nos outros itens restantes).

QUALIDADE DAS ÁGUAS NO MUNICÍPIO DE LONDRINA - PR

Armando Luiz Ruy⁹

João Lucas Trivelato¹⁰

Mirian Ribeiro Alves Maiola¹¹

1 INTRODUÇÃO

No decorrer da história de nosso planeta a água sempre foi fator central no desenvolvimento da civilização, cultura e hábitos de todos os povos, determinando sempre as áreas utilizadas para a ocupação humana (LAMARH, 2013). Segundo Bacci e Pataca (2013), a mesma ainda é a principal responsável pela manutenção da grande diversidade de vida na terra e dos ciclos biológicos, geológicos e químicos que mantêm o equilíbrio entre todos os tipos de ecossistemas.

De acordo com Gomes (2011), provavelmente o único recurso natural que se liga a todos os aspectos gerais da civilização humana é a água, desde a produção primária de alimentos através de irrigações das plantações, a até os valores religiosos e culturais criados na sociedade.

Conforme Gomes (2011) e Bacci e Pataca (2013) atualmente a água vem sendo tratada como um recurso hídrico e não apenas bem natural e comum à sobrevivência de todos os seres vivos do planeta. Sendo utilizada nas mais diversas atividades antrópicas como consumo humano, esgoto, indústria, agricultura, produção de energia, pesca, navegação e lazer conforme cita Milhomens, Trajber e Caseiro (2013).

Os levantamentos geoambientais indicam que cerca de 70% da superfície do planeta são constituídos por água, sendo que somente 3% são de água doce e, desse total, 98% estão na condição de água subterrânea. Isto quer dizer que a maior parte da água disponível e

9 Graduado em Biologia pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

10 Graduado em Biologia pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil.

11 Graduado em Química pela Universidade Estadual de Londrina, mestrado em Ciências (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo e doutorado em Ciências (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo.

própria para consumo é mínima perto da quantidade total de água existente no Planeta de acordo com Gomes (2011).

O Brasil se apresenta em um estado de conforto em relação à água segundo Gomes (2011) possui a maior reserva de água doce do Planeta, ou seja, 12% do total mundial. Porém a distribuição de toda esta água não é uniforme. A Amazônia possui a maior bacia fluvial no planeta, sendo o volume de água do rio Amazonas o maior entre todos os rios existentes no mundo. Apesar de ser considerado um rio essencial, ao mesmo tempo é a região menos habitada do país.

Segundo Barros et.al. (2008), o município de Londrina está situado na bacia do rio Tibagi e em sua área metropolitana é formada pelas seguintes bacias hidrográficas: Jacutinga, Lindóia, Cambé, Limoeiro, Cafezal e Três Bocas.

Apesar de todos os seres humanos dependerem da água para a sua sobrevivência e também para o desenvolvimento econômico e social, estes degradam cada vez mais estes recursos naturais e suas fontes, tanto as águas superficiais, como as subterrâneas. Os diversos usos não naturais atribuídos, como disposição de resíduos sólidos e líquidos poluentes em rios, lago e represas, desmatamentos que circundam os afluentes, ocupação de bacias hidrográficas, tem gerado uma crise nos abastecimentos e na qualidade da água (LAMARH, 2000).

Com o decorrer do tempo o homem inovou nos métodos de utilização da água e, conseqüentemente, colocou sua quantidade e qualidade em dúvida para a utilização diretamente ligada ao homem como: alimentação, higiene e lazer.

Desde a década de 50 tem crescido no Brasil cada vez mais o uso de defensivos agrícolas, devido à crescente demanda da produção rural, tornando o país o quarto maior consumidor de agrotóxicos do Planeta e o 8º consumidor por área de cultivo (ANVISA, 2006).

O uso sem controle dos defensivos agrícolas nas lavouras e plantações compromete tanto a qualidade da água de abastecimento, como tudo em sua volta, solo, alimentos e a vida aquática. Segundo

Fogaça (2008) a contaminação das águas superficiais pode ocorrer devido à pulverização aérea de pesticidas, pela lavagem de tanques e embalagens e pela lixiviação e erosão do solo.

Isto porque durante as chuvas estes compostos químicos alcançam os rios e lagos; são biocumulativos, ou seja, acumula-se gradativamente na cadeia alimentar, não sendo dissolvidos com o tempo (FOGAÇA, 2008).

Os agrotóxicos utilizados não são biodegradáveis, sendo assim pequenas quantidades afetam seriamente o equilíbrio do ecossistema, e quando em contato com águas superficiais se dissolvem liberando íons como; nitrato (NO_3^{1-}), nitrito (NO_2^{1-}), amônio (NH_4^{1+}), monoidrogênio fosfato (HPO_4^{2-}) e hidrogênio fosfato ($\text{H}_2\text{PO}_4^{1-}$), que são nutrientes para as algas que constituem o fitoplâncton (FOGAÇA, 2008).

Este trabalho tem por importância analisar a situação geral dos corpos hídricos na cidade de Londrina, pois este é o recurso natural de maior importância para o homem, sua condição e qualidade está diretamente relacionada com a qualidade de vida que a população que a utiliza possui. E como podemos observar atualmente as ações humanas tem seguido na direção inversa da conservação desse bem comum a todos seres, deteriorando sua disponibilidade e potabilidade. Os dados referentes aos parâmetros da água, foram adquiridos através de pesquisas bibliográficas de relatórios semestrais da qualidade da água, cedidos pela Sanepar - Londrina.

1.1 CARACTERIZAÇÃO DOS LOCAIS DE AMOSTRAGEM DE ÁGUA

A Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar é a empresa responsável pelo abastecimento de água no município de Londrina, executa coleta de água de superfície em vários pontos, devido ao grande volume necessário para suprir todos os domicílios e indústrias, por causa da sua importância em monitorar e manter a qualidade de água, optamos por utilizar dados de relatórios, da água in natura

fornecido pela Sanepar, em locais de captação da própria empresa na região de Londrina.

1.1.1 CARACTERIZAÇÃO DE RIOS E RIBEIRÕES

Conforme Copati - Consórcio do Rio Tibagi (2013), o rio Tabagi apresenta uma área de aproximadamente 550 km de extensão, nascendo entre os municípios de Ponta Grossa e Palmeira, situado a 1100 m de altitude e chega ao seu curso final a 298 m de altitude no rio Paranapanema. A bacia hidrográfica do Rio Tibagi apresenta grande importância no território Paranaense por servir a quase 1,9 milhão de habitantes e se estender por 49 municípios, ocupando um território de 13% do estado do Paraná. As terras da bacia do Tibagi apresentam alta fertilidade, e esses fatores contribuíram para o desenvolvimento agronegócio e o surgimento de atividades industriais. Do ponto de vista ecológico apresenta grande diversidade de espécies na fauna e flora, sendo extensivamente utilizada em estudos por universidades.

1.1.2 CARACTERIZAÇÃO DE LAGOS

O lago Igapó foi criado em 10 de Dezembro de 1959. Surgindo como solução para um problema de drenagem causado por uma barragem natural de pedra, o lago Igapó é formado a partir do represamento do Ribeirão Cambezinho. E seu nome Igapó vem do tupi e significa transvasamento de rios, e seu projeto de urbanização foi feito em 1970, iniciando-se a construção de calçadas e a arborização de seu entorno (BORTOLLO, 2011). Atualmente o lago transformou-se em um espaço de lazer e práticas esportivas, além de ser um trabalho de paisagismo para a cidade tornando-a assim mais bela como um cartão de visita da cidade (LORENZO, 2010).

2 OBJETIVO

Descrever e caracterizar o monitoramento de água de superfície e abastecimento público em Londrina.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Será feito uma revisão bibliográfica de trabalhos técnico-científicos e relatórios semestrais de controle de qualidade de água, realizados pela Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) de Londrina – PR, no ano de 2013, os quais seguem orientação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente – CETESB.

4 JUSTIFICATIVA

O descontrole populacional e o crescimento das cidades vêm acarretando vários problemas nas áreas da saúde e degradação dos ecossistemas através do desmatamento, descarga de esgoto e efluentes industriais, lixiviação de defensivos agrícolas, assoreamento próximos a regiões de rios. Ocasionalmente o declínio da qualidade e quantidade de água, fator relacionado diretamente com a saúde da população e segundo Moraes e Jordão (2002) grande parte das doenças que acometem pessoas diariamente em países subdesenvolvido tem haver com a baixa qualidade da água. Desta forma a qualidade de vida da população é afetada, isso demonstra a necessidade de um levantamento para obtenção de dados, para posterior manutenção e reconstituição dos recursos hídricos Londrina.

5. ÁGUAS SUPERFICIAIS NO MUNICÍPIO DE LONDRINA

A cidade de Londrina faz parte do Terceiro Planalto Paranaense, sua geologia é caracterizada pela Formação Serra Geral, seguindo em uma topografia mais plana e acidentada apresenta vários lagos, como os Igapós rios como Tibagi, e ribeirões como ribeirão Cafezal, Jacutinga e Três Bocas.

5. LAGOS IGAPÓS

O clima cada vez mais quente das cidades, junto com os lagos cria um ambiente chamativo para a população tanto para a prática de esportes, natação, pesca entre outras atividades de lazer que envolva a água. Para fugir do calor e descansar a população busca o alívio dos lagos das cidades e nem sempre tomam os devidos cuidados.

Criado em 1959 o lago Igapó foi subdividido em: lagos Igapó 1, 2, 3 e 4 devido a fragmentação de ruas e avenidas na cidade (BORTOLO, 2009), sendo considerado um dos mais belos cartões de visita, o lago ainda é responsável por prestar serviços ambientais importantíssimos para a cidade, como no controle climático da região de Londrina e adjacentes, auxiliando na umidade do ar em dias mais quentes.

Porém o que se pode analisar é que estes lagos são impróprios para banhos e pesca, podendo até mesmo apresentar um risco à saúde daqueles que o frequentam, segundo matéria publicada no Portal G1 (2013), a respeito de uma pesquisa realizada pela Universidade Estadual de Londrina, aponta contaminação no Lago Igapó, onde foram encontrados metais pesados, que são altamente nocivos a saúde do homem e chegam a causar doenças renais e ósseas. Esses metais também são conhecidos como bioacumulativos, por serem absorvidos pelos organismos e posteriormente não eliminados, dessa forma essas substâncias químicas são absorvidas e acumuladas pelos animais que vivem neste ambiente poluído e, conseqüentemente, contaminam as pessoas que pescam e consomem peixes provenientes do lago.

Em Londrina observa-se o grande movimento de pessoas nos lagos praticando diversas atividades, desde o simples caminhar em seu entorno a pratica de esportes como a pesca e o nado, nota-se também a falta de placas indicativas alertando sobre os possíveis perigos existentes ali, desde uma simples sinalização de profundidade de água, ha possíveis riscos a saúde devido à poluição.

Os lagos se encontram muito depredados, em vários lugares o assoreamento é de alto nível, devido a ausência de mata ciliar em

suas margens (LORENZO, 2010) e despejos clandestinos de esgoto e detritos, que em sua grande maioria são levados pelas redes pluviais, desembocando diretamente nos lagos, provocando assim nas chuvas mais intensas um alto índice de transbordamento, conseqüentemente um acúmulo muito grande de lixo em toda a sua extensão e poluindo ainda mais suas águas.

De acordo com a reportagem do Jornal de Londrina, Assoreamento Sufoca Igapó (2010), os principais lagos afetados são os Igapós 2, 3 e 4, sendo as principais causas falta de conscientização da população, falta de fiscalização em vários terrenos e condomínios próximos e inadequado armazenamento de materiais em seu entorno principalmente de construções.

Por algumas vezes pode-se observar espuma sobre diversos pontos dos lagos igapós de Londrina, suspeita-se de que essas espumas possuam produtos químicos possivelmente nocivos ao meio ambiente como produtos de limpeza possivelmente advindo dos prédios e construções em seus entornos. Porém para a total confirmação testes bioquímicos mais profundos devem ser realizados.

A população deve ser conscientizada em geral tanto para os cuidados a serem tomados nestes lagos, como também por parte do governo uma restauração e revitalização dos mesmos, para que assim haja a possibilidade de se praticar diversas atividades sem risco a saúde. Análises periódicas de qualidade de água deveriam ser obrigatórias nestes lagos.

A água para tratamento feito pela Sanepar tem dois pontos de coletas, localizados no rio Tibagi e no Ribeirão Cafezal, que são os principais responsáveis pelo abastecimento de água oferecidos a cidade de Londrina.

5.2 RIO TIBAGI

O rio Tibagi é o mais importante manancial de captação de água para a região metropolitana de Londrina, sendo responsável pela

maior parte do fornecimento água. Possui aproximadamente 550 km de extensão, desde a sua nascente entre os municípios de Ponta Grossa e Palmeira, desaguando no rio Paranapanema na divisa do estado de São Paulo e Paraná.

Atualmente, o rio vem enfrentando uma série de situações diretamente relacionadas às ações antrópicas, que estão causando mudanças na qualidade de sua água. E que influência diretamente no abastecimento e na qualidade de água potável para todos os municípios que o utilizam Tibagi como manancial. Isso dificultando o tratamento desta para suas principais funções que é o de matar a sede e ser utilizado para higiene cada cidadão (BELUQUE; PRATES; MAIA, 2013).

A potabilidade da água do Tibagi é afetada pelo escoamento de esgotos irregulares que causa o aumento do aporte de matéria orgânica e por consequência aumenta o numero de microorganismo decompositores, causando a depleção de oxigênio, diminuindo a qualidade da água.

Outro fator que é responsável pela perda qualitativa da água do rio Tibaji é que grande parte das áreas adjacentes em toda sua extensão ser utilizada na agricultura, onde o uso de defensivos agrícolas é frequente utilizado e, conseqüentemente, com as chuvas, essas substâncias químicas acabam sendo incorporados ao sistema aquático e trazem consigo nitrato, nitrito, amônio e fosfato que acabam resultando em eutrofização do corpo hídrico. E essa situação ainda é agravada pela deficiência total ou parcial de mata ciliar ao longo de sua margem funciona como uma barreira natural contra a entrada desses nutrientes (LIMA, 2010).

Outro fator de poluição aquática são os efluentes industriais sem tratamento adequados lançados diretamente no rio, sendo principalmente de origem de Londrina e região metropolitana, onde é encontrada uma maior concentração de indústrias. Geralmente, as formas de poluição industriais estão ligadas ao escoamento de água utilizado durante a produção de alguns produtos em que são utilizadas algumas substâncias com grande potencial poluidor.

Outra forma, de poluição consiste no despejar de águas aquecidas oriundas de processos indústrias, onde ela é utilizada para resfriar alguns equipamentos e processo de produção, sem uma devida readequação desse efluente para que possa voltar aos rios sem causar danos ao ambiente, pois é notório que a variação de temperatura da água pode prejudicar uma grande quantidade de organismos que apresentem uma baixa resistência a grandes variações de temperatura nos ecossistemas aquáticos

5.3 RIBEIRÃO CAFEZAL

De acordo com Barros *et al.* (2013) a bacia do ribeirão Cafezal é a maior da cidade de Londrina, possuindo extensão de aproximadamente 72 km e sendo manancial responsável por abastecer mais de 225 mil pessoas da cidade de Londrina e Cambé.

Mesmo sendo uma bacia o ribeirão Cafezal de grande importância para os cidadãos, esta vem sendo poluída de várias maneiras, principalmente, pelos lançamentos de esgoto diretamente no corpo hídrico, segundo matéria publicada no Jornal de Londrina (2010), a poluição tem relação direta com o aparecimento e aumento de microrganismos com grande potencial patogênico e resistente a antibióticos como estreptomicina, eritromicina e teicoplanina, conseqüentemente causa um desequilíbrio no ecossistema do ambiente.

O Ribeirão Cafezal também sofre com o assoreamento, devido à ampla utilização de suas áreas adjacentes para a agricultura e pecuária e como essas atividades utilizam defensivos agrícolas e fertilizantes, que conseqüentemente chega até o corpo de água, podendo eutrofizar o ambiente, devido ao grande aporte de matéria orgânica. Essas circunstâncias ainda são agravadas pela destruição das matas ciliares, que tem função de proteger o rio.

Ainda é muito encontrada em alguns pontos do ribeirão em Londrina e região uma grande quantidade de lixo, provavelmente de origem domiciliar e isso é consequência da fraca fiscalização, conscientização da população feita pelos órgãos público da cidade.

5.4 QUALIDADE DE ÁGUA (LEGISLAÇÃO VIGENTE PORTARIA 2914/2011)

Atual portaria 2914/2011 do ministério da saúde, que padroniza como deve ser a potabilidade de água para o consumo humano e suas características físico-químicas. Demonstra os valores máximos aceitáveis para a presença de uma série substâncias, que quando ingerida de forma aguda ou crônica, podem ser tóxica ao homem, portanto a sua presença na água necessita constantemente de vigilância.

Dentre os elementos, foram selecionados alguns metais devido ao seus altos potenciais toxicidade ao homem, são eles: arsênio, cádmio, cromo, chumbo e mercúrio. Onde comumente são conhecidos como metais pesado e segundo Maldonado e Wendling (2009) esses elementos são encontrados na natureza, mas devido sua estabilidade e difícil degradação tendem, a se acumular no ambiente e representar grande risco a saúde humana e de muitas outras espécies.

O Arsênio é um semi-metal encontrado na natureza, geralmente apresenta-se no solo e é naturalmente disponibilizado para o sistema aquático, através do processo físico-químico de dissolução de rochas. Porém a ação antrópica tem aumentado muito o aparecimento desse elemento em águas superficiais, por meio de ações como a mineração, indústria e agricultura. A exposição humana ao Arsênio de maneira frequente e por vários anos seguidos pode vir a causar um aumento na taxa de aparecimento de uma série de câncer Cetesb (2012).

De acordo com Piveli (2013) e Cetesb (2012) o Cádmio é um metal muito utilizado na indústria para a produção de baterias e pilhas para eletrônicos, anticorrosivo em aço galvanizado e em alguns inseticidas. Porém apresenta um alto teor de toxicidade, acumulando-se no fígado, rins, pâncreas e podendo levar o indivíduo a apresentar efeitos crônicos como o câncer e chegando ao óbito.

O cromo é um elemento amplamente utilizado pela indústria para a produção de ligas metálicas, estruturas para construção civil, tratamento em couros e na fabricação de tintas. Esse elemento pode

causar alguns efeitos corrosivos na pele, aparelho digestivo e outros órgãos que entre em contato Piveli (2013).

Dentre os metais pesados, o chumbo apresenta uma grande variedade de utilização, sendo importante para as mais diversas áreas como alimentos, bebidas, empresas de baterias, construção civil e chapas de proteção em exames do raio-X. Portanto esse elemento químico possui as mais variadas forma de entrada em nosso corpo, através da aspiração, na forma de partículas ou pela ingestão de alimentos e líquido contaminados. De acordo Moreira e Moreira (2004) o chumbo não apresenta nenhuma função metabólica em nosso corpo conhecida atualmente, mas seu grande potencial tóxico já é bem conhecido e geralmente ataca o sistema nervoso, podendo também causar problemas nos sistemas reprodutivo, cardiovascular e outros.

O mercúrio é com certeza um dos metais pesados mais tóxicos e extremamente utilizados na sociedade atual, suas principais demandas são para o garimpo, produção de equipamentos médicos (termômetros e amálgama odontológico), lâmpadas fluorescente e agrotóxicos. Mas segundo Costa e Rohlf's (2013) o mercúrio não apresenta uma função dentro do metabolismo humano, mas quando presente causa um grande prejuízo para a nossa saúde e o meio ambiente. Existem duas formas de contaminação por mercúrio, onde a primeira ocorre com pessoas que tem relação direta com o mercúrio, através do contato ou inalação e a segunda forma acontece pela a entrada desse mercúrio na cadeia trófica, onde ele possui a capacidade de ser bioacumulativo e conseqüentemente as pessoas acaba alimentando-se de alguma coisa contaminada pelo mercúrio e indiretamente acumula esse elemento.

Segundo Cetesb (2012) a exposição ao mercúrio pode trazer prejuízos ao sistema sensorial, coordenação motora, visão e outras funções relacionadas ao sistema nervoso. Podendo deixar o individuo com sequelas irreversíveis .

A empresa responsável pela captação e distribuição de água de Londrina SANEPAR realiza testes periódicos nos rios supra-citados acima nos pontos 5.2 e 5.3 sendo possível verificar a quantidade destes cinco elementos nas tabelas a seguir.

Tabela 1 e 2. Relatório de ensaio Captação Rio Tibagi, elemento *in natura*, coletados e fornecidos pela empresa SANEPAR LONDRINA – PR

	Mês	Resultado	Unidade	Método	*LDM	**Área
Arsênio total	Fevereiro	<0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Cádmio Total	Fevereiro	<0,001	mg/L	ICP-OES	0,001	CWB-MET
Chumbo Total	Fevereiro	<0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	CWB-MET
Cromo Total	Fevereiro	<0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	CWB-MET
Mercúrio total	Fevereiro	<0,0002	mg/L	ICP-OES	0,0002	CWB-MET

* ICP-OES – Espectroscopia de Emissão Atômica por Plasma de Argônio

**LDM – Limite de detecção do método

**Análises realizadas por CWB – MET – CURITIBA – METAIS

	Mês	Resultado	Unidade	*Método	**LDM	***Área
Arsênio total	Agosto	<0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Cádmio Total	Agosto	<0,001	mg/L	ICP-OES	0,001	CWB-MET
Chumbo Total	Agosto	<0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	CWB-MET
Cromo Total	Agosto	<0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	CWB-MET
Mercúrio total	Agosto	<0,0002	mg/L	ICP-OES	0,0002	CWB-MET

* ICP-OES – Espectroscopia de Emissão Atômica por Plasma de Argônio

**LDM – Limite de detecção do método

**Análises realizadas por CWB – MET – CURITIBA – METAIS

Tabela 3 e 4. Relatório de ensaio Captação ribeirão cafezal, elemento *in natura*, coletados e fornecidos pela empresa SANEPAR LONDRINA – PR

	Mês	Resultado	Unidade	*Método	**LDM	***Área
Arsênio total	Fevereiro	<0,01	mg/L	ICP-OES	0,01	CWB-MET
Cádmio Total	Fevereiro	<0,001	mg/L	ICP-OES	0,001	CWB-MET
Chumbo Total	Fevereiro	<0,005	mg/L	ICP-OES	0,005	CWB-MET
Cromo Total	Fevereiro	<0,008	mg/L	ICP-OES	0,008	CWB-MET
Mercurio total	Fevereiro	<0,0002	mg/L	ICP-OES	0,0002	CWB-MET

* ICP-OES – Espectroscopia de Emissão Atômica por Plasma de Argônio

**LDM – Limite de detecção do método

**Análises realizadas por CWB – MET – CURITIBA – METAIS

6. CONCLUSÃO

Tendo como observações que o principal causador de problemas para o meio ambiente é o homem, faz-se necessário a conscientização da população quanto aos riscos de não se preservar rios, ribeirões e lagos. Principalmente quando se trata de ambientes em que há um grande fluxo de pessoas utilizando-os.

No que se refere aos lagos Igapó é necessário um planejamento de conservação em que as propostas possam sanar todos os problemas ali encontrados, como o assoreamento causado por falta de mata ciliar, permitindo que as enxurradas tragam sedimentos e resquícios de defensivos agrícolas, e a situação agrava-se mais com despejo clandestino de esgoto domiciliar e efluentes de indústrias que acabam poluindo seriamente os corpos hídricos.

Uma fiscalização mais rigorosa acompanhada de projetos de conscientização, relacionados à preservação da natureza, demonstrando os pontos positivos que isso pode trazer, deve melhorar o cenário atual, que ainda necessita de investimentos por parte da administração pública voltadas a revitalização destes locais.

Quanto ao rio Tibagi e Ribeirão cafezal , a conscientização deve acontecer através de visitas técnicas nas propriedades que os entornam , podendo assim realizar um acompanhamento periódico do uso de agrotóxicos e despejos de efluentes, recuperando e reflorestando as matas ciliares muito importantes para a proteção do rio.

A fiscalização nestes casos locais deve seguir um padrão rigoroso, tendo em vista que, nestes locais existem as duas principais estações de coleta de água da Sanepar Londrina, a qual trata esta água e a distribui para a população. Embora dados da empresa de captação e distribuição constatarem que os pontos de coletas, apresentam níveis de metais e outros contaminantes, dentro dos padrões exigidos pela portaria 2914/2011 do ministério da saúde, sendo assim não apresentam risco a saúde da população.

Em casos mais graves em que possa haver a constatação de poluição por metais pesados ou agrotóxicos, um estudo mais aprofundado deve ser realizado para que se possa fazer uma restauração adequada destes locais.

A biorremediação aparece como uma maneira menos agressiva, para resolver os impactos da poluição no meio ambiente, ou pelo menos mitigá-los. Pois, faz uso de processos naturais como a biodegradação dos agentes poluentes, principalmente na água e solo.

Seguindo todos os critérios de segurança exigidos por lei, a população se conscientizando da preservação juntamente com a revitalização dos locais já citados, a cidade de Londrina será uma cidade com ótima qualidade de vida, possuindo locais para o lazer e sem riscos a saúde, mantendo os lagos igapó, um de seus principais cartões postais e ponto turístico.

Quanto aos rios com a preservação a qualidade da água será cada vez melhor beneficiando não somente a população em geral como também o meio ambiente e as espécies que dependem destes lugares para a sua sobrevivência, propiciando uma verdadeira qualidade de vida para toda a população de Londrina.

REFERÊNCIAS

ATLAS Ambiental da Cidade de Londrina. 2008. Disponível em <http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/NATURAL/CURSODASAGUAS.htm>: Acesso em: 10 jul. 2013.

ADAD, Jesus Miguel Tajra. **Controle Químico de Qualidade**. Ed. Guanabara Dois S.A. Rio de Janeiro, 1982.

AGRO ANALISE. **Coleta e conservação de amostras de água**. Disponível em: <http://www.agroanalise.com.br/analises/show/34>. Acesso em 07 de ago.2013

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20 ed., New York, APHA, AWWA, WPCF, 1995.

BACCI, Denise de La Corte; PATACA, Ermelinda Moutinho. Educação para a água. São Paulo, v. 22, n. 63, 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 30 Jul 2013.

BARROS, Mirian Vizintim Fernandes *et al.* **Curso e (per) curso das águas**. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/NATURAL/CURSODASAGUAS.htm>> Acesso em: 20 ago. 2013.

BELUQUE, Amanda; PRATES, Kátia Valéria Marques Cardoso; MAIA, Luciana Furlaneto. **Educação socioambiental para a preservação da bacia de manancial do ribeirão cafezal em Londrina-PR**. COEAM/UTFPR – Campus Londrina, Londrina, Brasil. Disponível em: <http://www.sei.utfpr.edu.br/sei_anais/trabalhos/comunicacao_oral> Acesso em: 22 jul. 2013.

BORTOLO C.A. **A produção do espaço livre público do lago igapó no contexto urbano londrinense**: análise de fotos e dados históricos como instrumentos para a construção do estudo. Presidente Prudente, n. 11, v.2, julho a dezembro de 2011, p. 97-109. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/viewFile/1281/bort>. Acesso em 11 de ago.2013

BRASIL. Agência Nacional de Águas (Brasil). Rael Lamarques (Org.). **Cuidando das Águas**: Soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/Cuidando_das_aguas_final_baixa.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2013.

CETESB. **Ficha de Informação Toxicológica**. 2012. Disponível em:

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/Arsenio.pdf>>. Acesso em: 16 jul. 2013.

COPATI - CONSORCIO DO RIO TIBAJI (Brasil) (Org.). **Rio Tibagi: Nosso Maior Patrimônio!** Disponível em: <<http://www.copati.org.br/tibagi>>. Acesso em: 19 ago. 2013.

COSTA, Luciana Cristina A. da; ROHLFS, Daniela Buosi. **O mercúrio e suas consequências para a saúde.** Disponível em: <<http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/V MOSTRA DE PRODUO CIENTIFICA/SAUDE/70.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

CUSTODIO, Roberto. Bactérias resistentes são encontradas no Ribeirão Cafetal: Estudo apontou a presença de bactérias resistentes a três antibióticos. Cafetal é fonte de 40% da água potável de Londrina. **Jornal de Londrina**, Londrina, p. 3-3. 12 mar. 2013. Disponível em: <<http://www.jornaldelondrina.com.br/online/conteudo.phtml?id=1352669>>. Acesso em: 18 ago. 2013.

ECOLVET, **Manual com orientações para coleta e envio de material** – Londrina-PR, 2007. Disponível em: http://www.ecolvet.com.br/arquivos/manual_coleta.pdf. Acesso em 07 de ago.2013.

GAYLARDE, Christine Claire. **Aspectos biológicos e técnicos da biorremediação de xenobióticos** disponível em: http://www.biocologia.com.br/revista/bio34/biorremediacao_34.pdf. Acessado em 22/08/2013.

GOMES, Marco Antônio Ferreira. **Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã.** Embrapa meio ambiente. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/464.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2013.

GOULART, Michael Dave C.; CALLISTO, Marcos. **Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental.** Fapam, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 1-8, 01 maio 2003. Disponível em: <<http://www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/goulartecallisto.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2013.

HORTA, Silas Dumont Pires. **A Importância da Água.** Disponível em: <http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_23036/artigo_sobre_a_importancia_da_%C3%81gua>. Acesso em: 25 jul. 2013.

JORNAL DE LONDRINA. **Assoreamento sufoca Igapó:** Lago, que já teve mais de três metros de profundidade, hoje apresenta pontos com menos de 20 centímetros. **Jornal de Londrina**, 03 nov. 2010. Disponível em: <<http://www.jornaldelondrina.com.br/online/conteudo.phtml?id=1063913>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

LAMARH. **A importância da Água**. Disponível em: <<http://lamarh.icb.ufg.br/pages/26522>>. Acesso em: 26 jul. 2013.

LIMA, Dalvany Alves de Souza. **Influência da mata ciliar na qualidade da água na bacia do Ribeirão Lajeado - TO**. 2010. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Departamento de Instituto de Pesquisa Hidráulica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000769707&loc=2011&l=d3df7820644f2ae1>>. Acesso em: 16 ago. 2013.

MAIMON, Dalia. **Passapote Verde: Gerência Ambiental e Competitividade**. Qualitymark, Rio de Janeiro, 1996.

MALDONADO, Alírio Coromoto Daboin; WENDLING, Beno (Ed.). MANEJO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS CONTAMINADOS POR METAIS PESADOS. **Agropecuária Técnica**, Areia, v. 30, n. 1, p.21-32, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/at/article/view/3237/3154>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

MARTOS, Henry Lesjak; BELMEJO, Lucimara. Utilização de xiphophorus helleri como bioindicador de poluição hídrica de derivados de petróleo em condições tropicais. **Revista Eletrônica de Biologia**, Sorocaba- SP, v. 2, n. 1, p.1-17, 2008. Acesso em: 22 jul. 2013.

MORAES, Danielle Serra de Lima; JORDÃO, Berenice Quinzani. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 3, p.370-374, 08 mar. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v36n3/10502.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

MOREIRA, Fátima Ramos; MOREIRA, Josino Costa. A cinética do chumbo no organismo humano e sua importância para a saúde. **Ciência e saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, 2004. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232004000100017&lng=en&nrm=iso>. access on 16 Feb. 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232004000100017>

PARRON M. Lucilia; MUNIZ F.H. Daphne; PEREIRA M.C. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água.** Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921050/1/Doc232ultimaversao.pdf>. Acesso em 11 de ago.2013

PIVELI, Roque Passos. **QUALIDADE DAS ÁGUAS E POLUIÇÃO: ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS: FERRO, MANGANÊS E METAIS PESADOS EM ÁGUAS.** Disponível em: <[http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo 8 - Ferro e Manganês e Metais Pesados.pdf](http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%208%20-%20Ferro%20e%20Manganês%20e%20Metais%20Pesados.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2013.

PORTAL G1. Pesquisa aponta contaminação no lago igapó, em Londrina. G1-PR Rpctv, 21 mar. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2013/03/pesquisa-aponta-contaminacao-no-lago-igapo-em-londrina.html>>. Acesso em: 26 ago. 2013.

SILVA A. G **Alterações histopatológicas de peixes como biomarcadores da contaminação aquática.** Londrina 2004 http://www.uel.br/laboratorios/lefa/dissertacao_andressa.pdf; Acesso em: 10 jul. 2013.

SILVESTRE, Maria Elisabeth Duarte. **Água doce no Brasil: razões de uma nova política.** Fortaleza: UFC, 2003. Disponível em <134 f.<http://www.prodema.ufc.br/dissertacoes/077.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2013.

Trivelato J.L, **ANÁLISE DE CONDIÇÕES BIOLÓGICAS E POPULACIONAIS DE JACARÉS (*Caiman latirostris*) NA ILHA DO MEL.** Londrina 2011. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/Projetos%20de%20Pesquisa%20Autorizados%20em%202011/320_Projeto.pdf , acessado em 20 de Jul. 2013

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS E SUAS IMPLICAÇÕES: SITUAÇÕES E ANÁLISE EM LONDRINA

Luciane de Paula F. Antonelli¹²

Mirian Ribeiro Alves Maiola¹³

1. INTRODUÇÃO

Discutir sobre os Resíduos Sólidos Urbanos Domésticos nos dias de hoje é muito fundamental. Pois o desenvolvimento urbano e populacional desenfreado, tem colaborado com a problemática que os resíduos sólidos domésticos causam nos municípios.

Isso se deve por que a cada dia o consumismo aumenta e não há um planejamento adequado quanto à destinação desses resíduos produzidos. Mesmo que haja um Plano de Gerenciamento desses Resíduos no município, ainda não é o suficiente para debelar os impactos ambientais provocados pela falta de gerenciamento quando se trata desse assunto.

O presente estudo apresenta as definições, classificações e as maneiras correta de destinação de resíduos fornecidas pelo Plano de Gerenciamento de Resíduos e como é feito nosso município. Outro parte do estudo é de analisar a adversidade que os resíduos sólidos domésticos tem gerado em Londrina, desde de sua produção até a destinação final. Apresentar estratégias e refletir acerca da sustentabilidade, a redução da degradação ambiental, enfatizando a importância dos programas de coleta seletiva e a recuperação de áreas degradadas pela disposição de resíduos sólidos urbanos no antigo lixão. Visa também a melhoria da qualidade ambiental, e fazer com que a sociedade possa refletir sobre o consumo consciente, gerando menos resíduos sólidos urbanos domésticos, reutilizando e reciclando

¹² Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil, luciane_antonelli@hotmail.com

¹³ Graduado em Química pela Universidade Estadual de Londrina, mestrado em Ciências (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo e doutorado em Ciências (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo.

mais. Com isso, diminuindo o volume de resíduos sólidos destinados à Central de Tratamento de Resíduos (CTR) de Londrina.

A metodologia aplicada foi a de busca de notícias em jornais, sites, artigos e bibliografias sobre o assunto.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A temática acerca da questão ambiental está cada vez mais presente no cotidiano da população das nossas cidades. Entretanto, o aumento populacional, da estrutura e do processo de urbanização predatória vivido atualmente e ainda há a sociedade que a cada dia atua sobre o meio ambiente afim de satisfazer suas necessidades, tem provocado o aumento dos problemas ambientais nas nossas cidades.

De acordo com Dias (2000), a educação ambiental pode apresentar caráter sociocultural, políticos, tecnológicos, éticos, ecológicos, entre outros.

Com isso, a educação ambiental se torna um veículo essencial afim de reparar, orientar e amenizar os problemas ambientais.

Um dos problemas vivenciado em nosso dia a dia, é a geração de resíduos sólidos urbanos.

Segundo D'Almeida e Vilhena (2000) o resíduo sólido pode ser classificado de acordo com sua origem, como: resíduo domiciliar ou residencial, comercial, público, serviços de saúde, portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários.

Conforme Decreto Estadual nº 6.674 de 2002, que aprova o regulamento da Lei Estadual 12.493 de 1999, são considerados Resíduos Sólidos Urbanos os oriundos de residências ou qualquer atividade que possa gerar resíduos com características domiciliares, como também os resíduos de limpeza pública urbana. (Paraná, 2002).

Segundo a Norma Brasileira de Resíduos (NBR 10004) de 2004, propõe a classificação dos resíduos sólidos quanto os riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública. Assim é considerado resíduo

perigoso, Classe I, os quais possuem em sua composição propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosa, que possam propiciar risco à saúde pública e que possam ser capazes, alguma maneira, colaborar para um aumento tanto da mortalidade quanto da incidência de doenças relacionadas à proliferação de agentes transmissores como moscas, ratos, mosquitos, baratas, entre outros, quanto na incidência de riscos ambientais, formação de fumaças e líquidos (chorume) que poluem o ar, a água e o solo. No que se refere à Classe II (NBR 10004), considerados Não-Perigosos, estão inseridos os Resíduos Não-Inertes e Inertes. Os resíduos Não-Inertes são aqueles que podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água. Quanto aos Inertes, ao serem dissolvidos apresentam concentrações abaixo dos padrões de potabilidade, quando exposto a testes de solubilidade em água destilada, podem apresentar aspectos como cor, turgidez e sabor. (BRASIL, 2004).

O plano municipal de saneamento básico (2009), descreve como resíduo domiciliar, tudo o que provem da atividade diária das residências, na própria vivência das pessoas. O resíduo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa por em risco a saúde da população e o ambiente. Os resíduos os domiciliares geram muitos problemas, tanto pela sua quantidade gerada diariamente quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Esse tipo de resíduo é composto principalmente por resíduos orgânicos, considerados como restos de alimentos, cascas de frutas e legumes; recicláveis, como: papel, metal, vidros, plásticos e ainda os rejeitos, os quais não podem ser reciclados nem utilizados, que são aqueles oriundos do uso em toaletes, absorventes, fraldas usadas. e ainda há aqueles de varrição, que provem da limpeza de praias, feiras-livres, galerias, de córregos e de terrenos, restos de podas de árvores, corpos de animais, limpeza de áreas de feiras-livres. (Londrina, 2009).

Monteiro, *et al* (2001), considera que os resíduos domiciliares, comerciais e públicos são responsáveis pela grande quantidade de resíduos produzidos nas cidades. Gerando problemas quanto sua destinação e disposição final.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000, realizada pelo IBGE (Instituto Brasileiro Geociência Estatístico), revela os que os resíduos produzidos no Brasil são destinados da seguinte forma: 47,1% em aterros sanitários, 22,3% em aterros controlados e 30,5 % em lixões.

Conforme a NBR 8419/1992 da ABNT o aterro sanitário é uma das técnicas adotadas para disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente, evitando os impactos ambientais causados pelos resíduos.

Lanza e Carvalho (2006) abordam que o método de disposição final dos resíduos devem seguir tais normas como proteção ao meio ambiente:

- Sistema de impermeabilização de base e laterais;
- Sistema de recobrimento diário e cobertura final;
- Sistema de coleta e drenagem de líquidos percolados;
- Sistema de coleta e tratamentos dos gases;
- Sistema de drenagem superficial;
- Sistema de tratamento de líquidos percolados;
- Sistema de monitoramento.

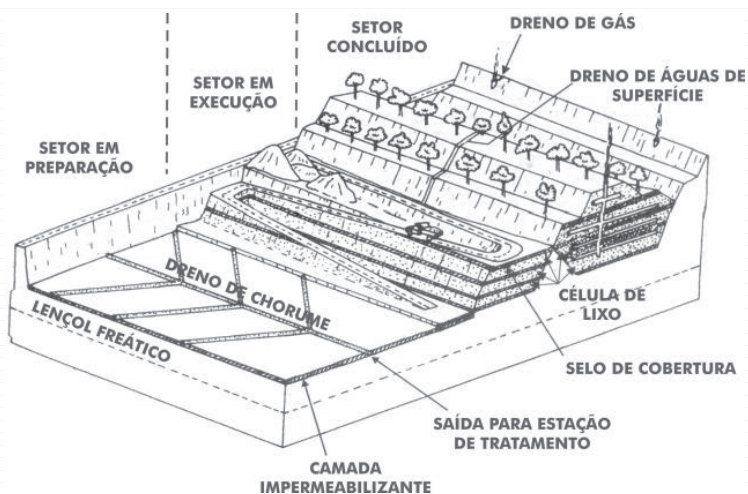


Figura 1: Técnica de construção do aterro sanitário.

Fonte: <<http://www.culturaambientalnasescolas.com.br/>>.

Silva (2011) Discute que os aterros sanitários configuram-se, portanto, como uma maneira correta e segura de disposição final do lixo.

Segundo o portal cultura ambiental (2009)

No aterro sanitário o resíduo é colocado dentro de valas forradas com lonas plásticas, compactado várias vezes por um trator e depois recoberto com uma camada de 15 a 30 centímetros de terra, evitando que atraia moscas, ratos e urubus. Os gases e o chorume resultantes da decomposição do lixo são coletados e tratados para não causar mau cheiro e contaminação do lençol freático. Os aterros sanitários, entretanto, têm vida útil de curta duração e as cidades apresentam escassez de áreas disponíveis para esse fim.

Conforme o Instituto Brookfield (2012) o aterro controlado é uma maneira de contenção de resíduos que, depois de lançado no depósito, é coberto por uma camada de terra. Minimizando o odor desagradável, evitando a proliferação de insetos e animais. Segundo Sena (2009) o aterro é uma fase intermediária entre o lixão e o aterro sanitário. Normalmente é uma célula que foi remediada, ou seja, que recebeu cobertura de argila, e grama e captação de chorume e gás. Ele é preparado para receber resíduos, sem contaminar o solo, e não fica exposto, pois é coberto com terra ou saibro diariamente. O chorume não é tratado, apenas é removido para superfície.

Foram implantados os aterros controlados nos municípios com o intuito de amenizar os problemas ambientais gerados pelos lixões, porém não é uma medida como solução para conter os impactos que os resíduos sólidos urbanos domésticos geram ao meio ambiente.



Figura 3: Aterro controlado.

Fonte: <<http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/lixo/destinacao-final/>>.

Segundo Lanza e Carvalho (2009) Lixão ou vazadouro é uma forma incorreta de disposição final de resíduos sólidos. Os resíduos são depositados sobre o solo, onde não há critérios técnicos e medidas de proteção ao ambiente e à saúde pública. Por serem lançados a “céu aberto”, geram problemas como: odores desagradáveis, proliferação de vetores de doença, propiciam problemas à saúde da população e ainda podem contaminar e poluir o solo, águas superficiais e subterrâneas em função do chorume produzido. O chorume é um líquido de coloração escura, mal cheiroso e de elevado potencial poluidor, produzido pela decomposição da matéria orgânica contida nos resíduos.



Figura 3: Lixão.

Fonte: <www.agenciabrasil.etc.com.br>.

De acordo com Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos atendendo ao estabelecido no decreto Nº 769/2009.

Todos os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a separação, a reciclagem, a compostagem e a destinação final adequada, prioritariamente destinando os resíduos gerados novamente ao ciclo produtivo, através da reciclagem, reuso, dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e normas técnicas. Os resíduos orgânicos devem ser separados dos rejeitos diretamente na origem, de maneira a permitir a compostagem do orgânico e a minimização da geração de rejeitos. Além disso, este documento legal também especifica que cabe ao município de Londrina a remoção, através da coleta, dos resíduos orgânicos e rejeitos produzidos pelos geradores domésticos, devendo estes segregá-los, previamente, acondicioná-los e dispô-los para coleta, que deverá ser igualmente seletiva. Quanto ao gerador comercial ou grande gerador são integralmente responsáveis pelos resíduos decorrentes das suas atividades, (LONDRINA, 2009).

A Secretaria do meio ambiente de Londrina (SEMA) relata que a quantidade média diária gerada de resíduos sólidos no município de Londrina destinada ao aterro controlado é de aproximadamente 380 toneladas.

Segundo SNIS (2008) *apud* Plano Municipal de Saneamento básico (2009) relata que quantidade de resíduos domiciliares e públicos gerados em Londrina seria de aproximadamente 408.223 e 618.730 kg/dia, entre os anos de 2007 e 2028. Resíduos que até o ano de 2010 tinham como destinação final o lixão, onde os resíduos eram jogados a céu aberto, que além de causar grandes impactos ambientais, estava instalado, na região Leste do município, situado no Jardim Califórnia, próximo do centro da cidade, perto de residências e do aeroporto da cidade, Governador José Richa. Aguilera (2010) aborda que os moradores da região em torno do lixão reclamavam, pois conviviam com mau cheiro, animais, insetos, ratos e ainda estavam suscetíveis a varias doenças. A CMTU (Companhia Municipal de Transito e Urbanização de Londrina) relata que a inadequação ambiental e o esgotamento total da área de deposição e fontes de empréstimo de solo, foram os principais motivos do encerramento da área.



Figura 4: Lixão de Londrina.

Fonte: <<http://janela-londrinense.blogspot.com.br>>.

A Política de Resíduos no Estado do Paraná (2008) criou o Programa Desperdício Zero, que tem como meta a eliminação de uma grande porcentagem dos lixões no Estado do Paraná e a redução de 30% dos resíduos gerados. (Paraná 2008).

Muitos problemas ambientais e sociais são acarretados pelo fato de a destinação final de resíduos sólidos urbanos serem destinados aos lixões. Foi em 2010 que se iniciou a desativação do lixão de Londrina, com a proposta de construir uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

Ncom (2010) relata que a nova CTR inaugurou em outubro de 2010. A CTR foi instalada em um terreno de 10 alqueires no distrito de Maravilha, a 25 km de Londrina. A CTR possui galpões de compostagem, células para armazenagem de resíduos, lagoas para tratamento primário de chorume, guaritas, cercamento, paisagismo e uma sede administrativa.

Segundo Gonçalves (2013) a CTR de Londrina está trabalhando no limite de sua capacidade. Uma segunda vala foi construída e deveria durar dois anos, porém já atingiu seu limite. A CTR foi projetada para durar 25 anos. Com uma coleta seletiva que não funciona e uma população que ainda separa pouco os resíduos gerados, a CTR já atingiu a sobrevida, pois a CTR recebe todos os dias aproximadamente 400 toneladas de resíduos. A maior parte desses resíduos ou rejeitos poderiam ser reciclados ou enviados para compostagem.



Figura 5: CTR de Londrina

Fonte: <http://www.bonde.com.br/?id_bonde=1-3--598-20110215>.

De acordo com a Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina (CMTU)

A Central de Tratamento de Resíduos Sólidos do Município de Londrina foi projetada para receber os resíduos domiciliares, sendo constituída também de uma central de compostagem, com o intuito de aterrar a menor quantidade possível de resíduos. A coleta domiciliar de resíduos pretende coletar a fração orgânica separadamente, visando simplificar o processo de compostagem. A área deve receber resíduos sólidos domiciliares apenas. A coleta deverá ser feita de forma diferenciada para os resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos.

Segundo Besen (2006) em 1996, a Secretaria Municipal do Ambiente (SEMA) iniciou a implantação da coleta seletiva.

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2010) A

coleta seletiva é um importante instrumento que visa soluções para a redução dos resíduos sólidos urbanos na CTR. Para que esse projeto seja viável, há a necessidade de políticas que sensibilizem a população, conscientizando-a de seu importante papel no processo de separação de resíduos, e que promovam ampliação dos índices de coleta seletiva devem ser priorizadas, uma vez que, o resíduo devidamente separado pode ser em sua grande maioria reciclado. (Londrina 2010)

A implantação do projeto de coleta seletiva de Londrina, serviu de modelo para muitas cidades do País. Porém mesmo com um programa que deveria ser muito eficiente, no decorrer dos anos foi apresentando alguns problemas. Nos últimos tempos houve a paralisação dos trabalhos de catadores e Cooperativas, pois ficaram sem a renovação de seus contratos pela CMTU e ainda a mesma deixou de realizar a entrega dos sacos verdes, outro problema é a falta de capacitação dos recicladores. Esses tipos de problemas fez com que bairros do município ficaram sem os serviços da coleta seletiva. Com isso a quantidade de resíduos encaminhados para a CTR de Londrina aumentava, resultando em uma diminuição de sua vida útil.

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2010) referente aos resíduos, busca – se a Redução, Reutilização e Reciclagem. Que se torna necessário uma mudança de atitude da população, visando reutilizar o máximo e recuperar a matéria-prima utilizada nas embalagens que são colocadas no lixo comum. Além disso, a disposição e tratamento, dos resíduos que não são passíveis de reutilização e recuperação, devem ocorrer de forma adequada. Contudo, é necessária a ampliação da cobertura dos serviços relacionados aos resíduos e dos programas de educação ambiental da população.

REICLÁVEL	NÃO REICLÁVEL
PAPEL	PAPEL
Jornais e revistas	Fitas adesivas
Folhas de caderno	Papel carbono
Caixas de papel	Papeis sanitários
Cartazes	Papeis metalizados
	Guardanapos
	fotografias
PLÁSTICO	PLÁSTICO
Garrafas de refrigerantes	Cabo de panela
Embalagens de produtos de limpeza	Tomadas
Copinhos de café	Embalagens de biscoito
Embalagem de margarina, canos e tubos	Misturas de papel, plásticos e metais
Sacos plásticos em geral	
METAL	METAL
Latinhas de aço (de óleo, de salsicha)	Pilhas
Latinhas de alumínio (como as de refrigerante)	Esponjas de aço (usadas para lavar louça)
Panelas	Clipes
Pregos	Grampos
Arames	
VIDRO	VIDRO
Garrafas de todos os tipos	Espelhos
Copos	Lâminas
Potes	Porcelana
Frascos	Cerâmica

Tabela 1: Identificação e local de destinação de alguns resíduos.
 Fonte: <http://www.zoologico.com.br/pagina.php?p=areas&id=118>

RESÍDUO	EXEMPLO	DESTINO
Reciclável	Latas de alumínio, papeis, garrafas plásticas e de vidro, dentre outros.	Cooperativa de catadores
Orgânico	Restos de alimentos, fezes de animais e podas de árvores	Unidade de Produção de Composto Orgânico
Comum	Guardanapos, etiquetas, palitos de sorvete, fraldas descartáveis, dentre outros.	Aterro sanitário
Óleo Vegetal	Óleo de cozinha	Reciclagem (produção de biodiesel)
Resíduos de serviços de saúde	Gazes e seringas usadas	Incineração

Tabela 2: Tipos de resíduos recicláveis e não recicláveis.
 Fonte: <http://espacoeducar-liza.blogspot.com.br/2009/02/o-que-podemos-reciclar.html>

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos maiores problemas ambientais nas áreas urbanas, é o aumento excessivo da produção de resíduos sólidos urbanos. Porém é notável que a maneira que esses resíduos estão sendo tratados, desde de sua origem à sua destinação final, vem causando impactos ambientais em nosso município.

O município de Londrina possui um Plano Municipal de Saneamento Básico que define, classifica os tipos de resíduos e que propõe remediações ambientais relacionados ao que se trata de resíduos sólidos urbanos. Mas quando não há uma inter-relação entre os órgãos governamentais, não governamentais responsáveis pelo setor de limpeza urbana junto com a sociedade, nenhum projeto ou programa ambiental se concretizará com êxito.

Sabe-se que, mesmo havendo um plano que atende as necessidades quanto ao que se trata de resíduos sólidos urbanos, a educação ambiental tem um papel fundamental para redução dos impactos gerados pelo aumento da produção de resíduos sólidos urbanos nas cidades.

Atividades educacionais e informativas que podem estabelecer conexões quanto ao procedimento correto dos diferentes tipos de resíduos, como aqueles que podem ser reciclados, os que podem servir como adubo e ainda aqueles que são rejeitos, se faz necessário informar como e quando é realizada a coleta, dos mesmos, e onde podem ser destinados. Quando a população estiver esclarecida das consequências dos impactos que esses resíduos podem causar ao meio ambiente, pode-se iniciar uma mudança de atitude e a sensibilização da comunidade, acarretando na diminuição dos resíduos destinados a CTR da cidade e proporcionando um tempo de vida maior e impactando menos.

Distribuir cartilhas e folders que informam maneiras corretas de segregar os resíduos são alternativas e meios de levar o conhecimento a população. Fazer uso da mídia e da internet com o intuito de apresentar programas e maneiras de como se pode reaproveitar e

consequentemente reduzir o volume de resíduos gerados. Promover minicursos, palestras e oficinas como recurso para que a população se envolva com essa problemática e se tornem mais consciente quanto ao uso dos recursos naturais e consequentemente tratar corretamente os resíduos que geram em seus domicílios.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Política Nacional de resíduos sólidos**. Leiº 12.305, de 02 de Agosto de 2010.

D'ALMEIDA, M.L.O & VILHENA, A. *Lixo Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado*, IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas/CEMPRE, *Compromisso Empresarial para Reciclagem*, 2ª ed. São Paulo/SP, Publicação IPT 2.622 - ISBN 85-09-00113-8, 2000.

ECOMETRÓPOLE LONDRINA, **Inauguração da primeira etapa inicia trabalhos da CTR**. Disponível em <https://sites.google.com/site/ecometropole/ctr---central-de-tratamento-de-residuos-de-londrina>, acesso em 02/04/2013.

FEAM-FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. *Como destinar os resíduos sólidos urbanos*. Belo Horizonte: FEAM, 2010.

GAZETA DO POVO. **Coleta seletiva em bairros de Londrina deve ser retomada nesta quinta**, Disponível em <http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1334288&tit=Coleta-seletiva-em-bairros-de-Londrina-deve-ser-retomada-nesta-quinta>, acesso em 03/04/2013.

GINA BESEN. **Programa de Coleta Seletiva de Londrina – “Reciclando Vidas”** Londrina – PR

JULIANA GONÇALVES. **CMTU assume Central de Tratamento de Resíduos por 60 dias**. Jornal de Londrina, 22/03/2013. Disponível em <http://www.jornaldelondrina.com.br/cidades/conteudo.phtml?id=1356094>, acesso em 03/04/2013.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, **Relatório de Diagnóstico da Situação do Saneamento**, Londrina, 2010.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, **Objetivos, Metas e Ações (OMA)**, Londrina, 2010.

Concepções de meio ambiente e educação ambiental por professores da

Escola Agrotécnica Federal de Vitória de Santo Antão-PE, Tatiana Marcela de Oliveira Bezerra*, Andréa Aparecida Cajueiro Gonçalves², Biotemas. UFSC, Florianópolis, SC, Brasil,

Dias, G. F. 2000. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: PRINCÍPIOS E PRÁTICAS**. ed. Gaia, São Paulo, Brasil, 552pp.

Educação Ambiental e Cidadania, Pedro Jacobi 1998, <http://blog.institutobrookfield.org.br/index.php/2012/08/entenda-a-diferenca-entre-lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/>

<http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/lixo/destinacao-final/>

<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>

<http://janela-londrinense.blogspot.com.br/2010/07/algo-nao-esta-cheirando-bem.html> foto lixão

CMTU <http://www.cmtuld.com.br/index.php/diretoria-de-operacoes/limpeza-publica?fontstyle=f-larger>

<http://atitudeco.com.br/2009/10/07/qual-e-a-diferenca-entre-lixao-aterro-controlado-e-aterro-sanitario/>

A HISTÓRIA E O MOMENTO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EM LONDRINA <https://sites.google.com/site/ecometropole/ctr---central-de-tratamento-de-residuos-de-londrina>

Lixão incomoda moradores do Jd Califórnia. <http://blogs.odiarario.com/pacocacomcebola/2011/04/08/lixao-incomoda-moradores-do-jd-california/>

RESÍDUOS URBANOS: GESTÃO PARA PEQUENOS E GRANDES GERADORES.

Hosana Carla dos Santos¹⁴

Karina Crizel Deus¹⁵

Luiz Felipe Martins Carmezini¹⁶

Renato Claudino¹⁷

Sonia Maria Nobre Gimenez¹⁸

1. INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades, através da expansão das áreas urbanas, proporcionam muitos impactos que são também associados aos hábitos inadequados da população em relação ao mau uso da água e do consumo exagerado de bens, gerando grande quantidade de resíduos que são produzidos em todos os estágios das atividades humana, variando em função das práticas de consumo e dos métodos de produção. A compreensão da problemática dos resíduos e a busca de sua resolução pressupõem mais que a adoção de tecnologias, uma ação na origem do problema exige reflexão não apenas sobre o resíduo no aspecto material, mas quanto ao seu significado simbólico, seu papel e sua contextualização cultural e também sobre as relações históricas estabelecidas pela sociedade.

Atualmente o mercado global faz uma exigência muito forte a respeito de vários parâmetros, dentre estes, a melhor qualidade de um produto, e também o meio que poderá ser impactado em virtude da sua produção.

Cidadãos comuns, governantes, alunos, professores, empresários, comerciantes enfim, muitos demonstram preocupação com a problemática dos resíduos sólidos. De acordo com a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010 os

14 Graduada em Secretariado Executivo pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. hosana-carla@hotmail.com

15 Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL. karis_deus@hotmail.com

16 Graduado em Química pela Universidade Norte do Paraná – UNOPAR. felipecarmezini@yahoo.com.br

17 Graduado em Administração de Empresas pela Faculdade Paranaense - FACCAR. renato.cld@hotmail.com

18 Doutora em Química pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. sogi@uel.br

resíduos são materiais, substâncias ou objetos resultantes das atividades humanas em estado sólido ou semissólido, gasosos em recipientes e líquidos que estejam contaminados e impróprios para serem lançados em redes de esgoto ou corpos d'água (BRASIL, 2010).

A Norma Brasileira de Resíduos (NBR 10004) de 2004 classifica os resíduos de acordo com a identificação da sua origem e seus constituintes e características, sendo classificados como: classe I (perigosos) e classe II (não-perigosos), nos quais estão inseridos os não-inertes e inertes. Os resíduos considerados perigosos são aqueles que apresentam algum risco à saúde de acordo com suas características físicas, químicas ou infectocontagiosas, ou que proporcionem a proliferação de agentes transmissores de doenças, como ratos e moscas. No que se refere aos não perigosos, estão incluídos os não-inertes, os quais podem apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água, e os inertes, que ao serem submetidos a testes de solubilidade em água destilada apresentem concentrações abaixo dos padrões de potabilidade, excetuando-se aspectos como dureza, cor, turbidez e sabor (ABNT, 2004). Os resíduos também são classificados de acordo com sua origem, sendo considerados domiciliares, comerciais, rurais, industriais, oriundos de limpeza pública, hospitalar e nuclear dentre outros.

A quantidade de resíduos coletados diariamente varia entre, aproximadamente, 0,7 kg/hab./dia em cidades com até 200.000 habitantes a 1,2 kg/hab./dia em cidades com número de habitantes superior (IBGE, 2000). Estudos realizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) indicam a quantidade média de 1.152 kg/hab./dia a 1,223kg/hab./dia em todo Brasil nos anos de 2009 e 2011, respectivamente, destacando as regiões nordeste e sudeste como as mais geradoras. No Estado do Paraná a quantidade de resíduos sólidos urbanos produzidos por dia é de 8.401 toneladas, onde cada habitante contribui por dia com 0,855 kg (ABRELPE, 2011).

A Política de Resíduos Sólidos do estado do Paraná estabeleceu,

no final da década de 1990, normas, critérios e procedimentos sobre geração, armazenamento, coleta, transporte, e destinação final de resíduos sólidos através do Programa Desperdício Zero que apresentou como proposta enfática a eliminação dos lixões no Estado e uma redução na geração de resíduos de 30%. Esses objetivos poderão ser alcançados com uma mudança de atitude e hábitos de consumo, além do combate ao desperdício e o incentivo à reutilização e reaproveitamento por meio da reciclagem - Lei nº 12493 de 22 de janeiro de 1999 - (PARANÁ, 1999). O artigo 4º destaca que qualquer atividade que gere resíduos sólidos, independente de sua natureza, é responsável pelo manejo de seus resíduos, como acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento, disposição final, além de se responsabilizar também pelo passivo ambiental caso haja desativação da fonte geradora e a recuperação da área caso tenha sido degradada. O gerador de resíduos é, por definição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305/2010, quaisquer que gerem resíduos sólidos, sejam pessoas físicas ou jurídicas, por meio de suas atividades.

O Decreto Municipal de Londrina n. 769 de 2009 trata como gerador doméstico, ou pequeno gerador, habitações que abriguem famílias únicas ou habitações coletivas e que gerem, no máximo, seiscentos litros por semana, de acordo com o artigo 3º, inciso IV. Os grandes geradores são aqueles que excedem esse número, sendo assim responsáveis por toda destinação de seus resíduos, devendo apresentar um Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) que contemple a qualidade e quantidade de seus resíduos, separação, acondicionamento, transporte e destinação desses resíduos junto à Secretaria Municipal do Ambiente. Assim, a PNRS estabelece que qualquer estabelecimento que gere resíduos que não sejam classificados como domiciliares (devido a sua classificação, natureza ou volume) é obrigado a apresentar o PGRS. O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, de acordo com o segundo parágrafo do artigo primeiro da Resolução nº5 do CONAMA, de 1993, é um documento que descreve todas as ações que serão tomadas em relação ao manejo dos resíduos sólidos gerados, devendo ser parte integrante do licenciamento

ambiental. O PGRS deve conter medidas que levem às práticas conscientes como a reciclagem além de soluções integradas para o sistema de tratamento e disposição final de resíduos, como consta no inciso primeiro do artigo quinto (CONAMA, 1993).

No município de Londrina, desde 29 de setembro de 2009, ficou estabelecido por meio do decreto municipal 769/2009 que a responsabilidade da destinação dos resíduos gerados por restaurantes, lanchonetes, bares, supermercados ou qualquer outro estabelecimento, considerado grande gerador, é dos próprios geradores (LONDRINA, 2009). Dentre as reclamações dos empresários, destaca-se o alto custo da destinação (OLIVEIRA, 2012). A Promotora do Meio Ambiente, no mesmo período, destacou que os empresários pagam caro e precisam propor alternativas como a destinação para compostagem dos resíduos orgânicos por produtores rurais, transformando-os em adubo. De acordo com o artigo quinto do decreto municipal nº 769/2009 qualquer gerador deve ter como principal objetivo a não geração de resíduos, e posteriormente reduzir, separar, reciclar, compostar e destinar, e que essa destinação seja, primeiramente, para o ciclo produtivo, por meio do reuso e reciclagem (LONDRINA, 2009).

Acrescidos aos resíduos de restaurantes, lanchonetes, bares e supermercados, e considerados como maiores geradores de materiais perigosos, destacam-se as indústrias. De acordo com KRAEMER, 2008 estes resíduos são responsáveis pelas agressões ao meio ambiente, uma vez que, parte significativa deles ainda é destinada inadequadamente.

Comparativamente aos resíduos de bares, supermercados e restaurantes, as indústrias contribuem com a maior parcela da carga poluidora gerada, e com o elevado risco de acidentes ambientais. As indústrias que se destacam por serem responsáveis pela maior produção de resíduos perigosos são as metalúrgicas, as de equipamentos eletroeletrônicos, as fundições, a indústria química e a indústria de couro e borracha. Para controlar a emissão de poluentes e o depósito irregular de resíduos perigosos são necessários altos investimentos de controle ambiental e custos de despoluição.

Os empresários devem empenhar-se na manutenção de condições saudáveis de trabalho, segurança, treinamento e qualidade de vida dos funcionários. Para isso é necessário que faça a contenção ou eliminação dos níveis de resíduos tóxicos, decorrentes do processo produtivo e do uso ou consumo de produtos, de forma a não agredir o meio ambiente, proporcionando assim, a elaboração e entrega de produtos ou serviços, de acordo com as condições de qualidade e segurança desejadas pelos consumidores. Na maioria dos municípios ainda existe carência de ações de proteção ambiental, apesar da sua importância.

Os consumidores estão cada vez mais conscientes das limitações de recursos oriundos do ambiente natural e da necessidade de um desenvolvimento sustentável. Assim, passaram a exigir um comportamento ambientalmente correto das indústrias, e têm pressionado cada vez mais elas a considerar com empenho e comprometimento o impacto de suas operações sobre o ambiente, tanto em uma perspectiva atual, como futura.

Outros resíduos que merecem destaque pelo volume e variedade são os resíduos da construção civil (RCC). Cerca de 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem e considerando a contínua geração, entende-se que reciclagem é de fundamental importância ambiental e também financeira uma vez que os reciclados podem substituir em parte a matéria-prima originalmente utilizada.

Alguns procedimentos de reciclagem podem ser praticados no próprio canteiro de obras, atitude que deveria ser incorporada por todos gestores de construtoras como ação do planejamento e execução das obras.

De um modo geral, estes procedimentos ainda são incipientes, na maioria das grandes obras e, praticamente nulos nas médias e pequenas obras. Portanto, é necessária mudança de atitude, por grande parte dos empresários do ramo, fundamentadas em pesquisas que possam dar o suporte da qualidade dos diferentes processos pertinentes.

É necessário considerar as inúmeras vantagens que o gerenciamento adequado de RCC no canteiro de obras apresenta para as empresas como; a redução do volume de descarte de resíduos e, portanto, o menor consumo de materiais extraídos da natureza, a redução do número de caçambas e toda logística envolvida, a melhoria na produtividade e o cumprimento de orientações referentes aos programas e normas que preconizam a correta gestão dos resíduos como o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), o Programa da Qualidade da Construção Habitacional (Qualihab) e ISO 14.000.

A preservação do meio ambiente depende de todos. Requer mudanças culturais e comportamentais, mas pequenas atitudes podem contribuir para minimizar os impactos gerados à natureza. A falha na destinação dos resíduos gerados pela construção civil. Embora exista uma série de resoluções que orientam o descarte correto dos materiais, pequenos geradores não têm cumprido a lei.

Certamente falta fiscalização, seja por falta de estrutura ou de pessoal dos órgãos públicos, mas também falta consciência ambiental. Segundo informações de gestores da Secretaria Municipal do Ambiente, o principal problema está associado aos geradores de pequeno porte (pessoas físicas ou jurídicas que produzem até um metro cúbico de resíduos, volume equivalente a mil litros, que corresponde a uma obra de trinta metros). Médios e grandes geradores estão se adequando às leis ainda de modo incipiente.

A destinação incorreta dos resíduos provoca inúmeros transtornos ao meio ambiente como: degradação das áreas de manancial e proteção permanente, proliferação de agentes transmissores de doenças, assoreamento de rios e córregos, obstrução de galerias pluviais, ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos, além da própria degradação da paisagem urbana. São problemas bem maiores que precisam ser considerados.

Parte dos resíduos de comércio e da indústria é lançada em locais inadequados. Em muitos municípios, inclusive em Londrina,

na tentativa de minimizar o lançamento de resíduos, principalmente os de demolição e mobiliários, em vários pontos, foram instituídos os ecopontos. Outro ponto falho é a manutenção dos “ecopontos”, que foram instalados para receber esses resíduos. Além da falta de manutenção e fiscalização, muitas pessoas têm utilizado o local para descartar qualquer tipo de entulho. O ato, além de apontar para a falta de educação, prejudica moradores vizinhos ao local porque eles têm que conviver com o mau cheiro e a fumaça, com a maior presença de insetos e pequenos animais, tornando-os mais suscetíveis a doenças. Por isso, seria interessante que fossem realizadas campanhas educativas que reforcem os impactos negativos ao meio ambiente provocados pelo descarte incorreto de entulhos e resíduos da construção. Na outra ponta do processo, é preciso que ocorram mais fiscalizações nos ecopontos e nas obras. Somente uma presença mais efetiva do poder público poderá modificar essa realidade.

O capítulo de Resíduos Urbanos inclui este subcapítulo que versa sobre a gestão de resíduos de restaurantes e bares que tem por objetivo reunir informações e propor alternativas positivas comparadas à atual situação de gestão desses resíduos no município de Londrina. Inclui também a gestão de resíduos da indústria, grandes geradores, bem como as formas de tratamento e a destinação final adequada, que minimize os danos ao meio ambiente e à saúde da população. A publicação tem também objetivo subsidiar os profissionais na elaboração dos projetos de gerenciamento dos resíduos da construção civil, estabelecendo os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados em conformidade com a Resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Para completar as informações de gestão desses e de outros resíduos foi realizado um estudo sobre os ecopontos instalados em algumas regiões do município de Londrina, com destaque para o gerenciamento, a utilização, os tipos de resíduos que podem ser dispostos nesses locais, o procedimento de limpeza da área, o destino final dos entulhos e outros dados relevantes sobre estes depósitos

temporários.

Assim, o capítulo “Resíduos Urbanos: gestão para grandes geradores”, realizado por meio de pesquisa bibliográfica, tem por objetivo identificar a situação atual da cidade de Londrina em relação aos grandes geradores de resíduos e propor alternativas viáveis para minimizar os problemas.

2. RESÍDUOS DE RESTAURANTES E BARES

Karina Crizel Deus

2.1. DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS

Quando se trata de resíduos gerados a partir da atividade de restaurantes ou bares existe uma diversidade de resíduos como os resíduos orgânicos, oriundos do processo de preparo, higienização e sobras; embalagens e recipientes plásticos, metálicos, de papel, e o óleo usado em frituras. Quando feita corretamente, a segregação desses resíduos facilita os processos de destinação final.

Resíduos orgânicos são resíduos cujo componente principal é a matéria orgânica, ou seja, de origem vegetal ou animal, podendo-se citar como exemplos: cascas de frutas e legumes, folhas e/ou talos de verduras, restos de carnes e o óleo vegetal residual, proveniente do processo de fritura.

Por definição da resolução de número 270, de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em seu anexo único, óleos vegetais e gorduras vegetais “são os produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécie(s) vegetal(is)” (ANVISA, 2005). Isso quer dizer que são produtos também oriundos de organismos vegetais e que possuem componentes químicos que o tornam insolúveis em água.

Usado em ampla escala na alimentação e com propriedades nutritivas comprovadas, quando descartado incorretamente acarreta danos ao meio ambiente e ao município.

O destino do óleo usado, geralmente, é a rede de esgoto. Descartado de maneira incorreta, esse óleo é despejado em pias e segue através da rede até alcançar rios e mananciais, além de entupir canos e trazer prejuízos no ato de tratamento na estação. No ambiente, ao entrar em contato com a água forma uma camada densa, impedindo a passagem de luz e, logo, a oxigenação do meio aquático, matando as espécies ali existentes (RIBEIRO, 2009).

Além dos inúmeros problemas causados ao ambiente, o descarte incorreto dos resíduos oriundos do processo de preparo de alimentos por estabelecimentos como bares e restaurantes acarreta problemas para o município, que, quando não descartados corretamente, são direcionados para a Central de Tratamentos de Resíduos (CTR), a qual deve receber somente resíduos domiciliares.

2.2. O PROBLEMA EM LONDRINA

Em Londrina, desde 29 de setembro de 2009, ficou estabelecido por meio do decreto municipal de Londrina 769/2009 que a responsabilidade da destinação dos resíduos gerados por restaurantes, lanchonetes, bares, supermercados ou qualquer outro estabelecimento considerado grande gerador, é dos mesmos (LONDRINA, 2009). Dentre as inúmeras queixas dos empresários, o alto custo da destinação é a maior delas (OLIVEIRA, 2012). Vicentin (2012), promotora de Meio Ambiente, defende o fato de que os empresários precisam pensar em alternativas para destinação de resíduos orgânicos os quais podem ser compostados e transformados em adubo.

Atualmente, o resíduo orgânico produzido pela maioria dos estabelecimentos do ramo alimentício em Londrina está sendo coletado por uma única empresa que atua na coleta e destinação deste. Não havendo uma concorrência significativa, resulta em dificuldades para os empresários que atuam no segmento devido ao alto custo. Este custo resulta, algumas vezes, em destinação clandestina de uma grande quantidade de resíduos que acabam sendo descartados de forma irregular, indo para a Central de Tratamento de Resíduos (CTR)

da cidade. Em algumas situações estes resíduos são descartados em locais ermos e fundos de vale, causando danos ao ambiente, como proliferação de agentes transmissores de doenças como a dengue, por exemplo, e ao próprio município, que posteriormente terá que realizar a coleta e o descarte do mesmo, ocasionando maiores gastos à gestão municipal.

2.3. PROPOSTAS DE DESTINAÇÃO

Tendo em vista essa problemática de destinação dos resíduos, várias alternativas podem ser propostas, estudadas e, posteriormente, aderidas pelos empresários do ramo alimentício na cidade de Londrina, visando o cumprimento das normas estabelecidas, preservação do meio ambiente e cidadania.

Segundo Blick *et al.* (2009), em um estudo realizado em dois restaurantes na cidade de Londrina, o maior obstáculo encontrado no reaproveitamento dos resíduos gerados é a falta de um “agente articulador”, cuja função seria colocar em contato o gerador com as pessoas que poderiam utilizar esses resíduos. Problema este que pode ser facilmente resolvido por meio do empenho dos empresários em se informarem sobre locais que aceitem os excedentes da produção e/ou rejeitos para serem reaproveitados de diversas maneiras.

2.3.1. RESÍDUOS ORGÂNICOS

Em todo o processo de preparação de refeições existe o descarte de resíduos orgânicos. Isso resulta em uma grande quantidade de sobras que podem ser reaproveitadas de diversas maneiras como consumo humano (quando em boas condições); alimentação de animais ou enriquecimento de ração animal e adubação por meio da compostagem, por exemplo.

Peruchin *et al.* (2013), em estudo feito em um restaurante escola localizado dentro do campus de uma universidade, apontaram

que devido a falta de manejo e de conscientização, além da ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos, gerou-se no período de uma semana 547,068kg de resíduos, onde mais de 80% destes eram de matéria orgânica passível de ser reaproveitada.

Em relação ao consumo humano, Blick *et al.* (2009) afirmam que a maior parte das sobras de alimentos, se estiverem em bom estado de conservação, podem ser reaproveitadas para o consumo, sendo esse excedente doado para instituições de apoio. Porém os empresários, em sua maioria, apontam como problema para esse tipo de destinação os possíveis danos à saúde que podem ser causados por esses alimentos se não forem acondicionados e transportados de maneira correta. Além disso, a logística desse processo de doação, como o armazenamento no próprio estabelecimento gerador e o transporte desse excedente, são entraves apontados pelos empresários.

Por outro lado, existem alguns projetos sociais na maioria das grandes cidades brasileiras que se responsabilizam pela logística desse processo, a fim de levar esse excedente às instituições e associações cadastradas nos projetos. Um exemplo funcional é o projeto Mesa Brasil, implantado pelo SESC (Serviço Social do Comércio), presente em várias cidades brasileiras, inclusive em Londrina. Basicamente, o programa visa redistribuir o excedente de alimentos próprios pra consumo a instituições de auxílio, combatendo assim a fome e auxiliando na redução do desperdício de alimentos em bom estado, onde voluntários buscam as sobras nos estabelecimentos participantes, levando “de onde sobra para onde falta” (SESC, 2013).

Outro programa semelhante ao Mesa Brasil é o Banco de Alimentos, realizado pelo CEASA-PR (Centrais de Abastecimento do Paraná), que “funciona através da coleta dos produtos não comercializados pelos atacadistas e produtores rurais nas unidades da CEASA-PR”. Esses produtos são “triados” e distribuídos, gratuitamente, nas instituições de assistência a famílias. (CEASA, 2013).

Dessa maneira, os empresários com excedentes alimentares

interessados em participar dos projetos devem entrar em contato com os organizadores dos projetos e associarem-se.

Uma alternativa para destinação de resíduos orgânicos é seu aproveitamento nas criações de animais, como, por exemplo, em granjas de porcos. Um projeto chamado “Reaproveitamento de resíduos orgânicos via Suinocultura”, na cidade de Porto Alegre – RS, destina os rejeitos orgânicos diários de 38 estabelecimentos a criadores de suínos cadastrados no projeto. Este projeto, inserido no Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos foi implantado visando à redução do acúmulo de resíduos orgânicos em “lixões”, beneficiando criadores e os empresários cadastrados (ANDRADE, 2000).

Em Curitiba – PR, um shopping foi premiado pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná) pela reciclagem de resíduos sólidos e orgânicos oriundos de sua praça de alimentação e lixeiras. Foi o primeiro do país a ganhar o selo “Ehco Lixo Zero” criado pelo IAP, que certifica empresas ambientalmente corretas que se enquadram em todos os níveis estabelecidos pelo Instituto. O processo visa triturar e misturar os resíduos armazenados, impedindo a fermentação e decantação do resíduo. Ao final, um caminhão tanque recolhe esses resíduos e os destina a uma granja de engorda de suínos, usados como fonte de alimento para os animais. Em apenas um mês de aplicação do projeto, cerca de 90 toneladas de resíduos orgânicos foram recicladas (TAGORE, 2009).

A literatura é bastante escassa no que se refere ao uso de rejeitos orgânicos na incorporação da dieta de animais, porém é uma alternativa viável ao reaproveitamento de resíduos. Os empresários interessados podem entrar em contato com criadores locais para apresentar a proposta de recebimento deste resíduo, podendo até mesmo realizar uma parceria, onde a logística do transporte seja feita pelo empresário e o processo de incorporação alimentar ou alimentação direta sejam de responsabilidade do criador. Assim, o resíduo é destinado corretamente e o criador reduz seu custo na alimentação dos animais.

Além das alternativas citadas acima, outra forma eficiente é a

compostagem desse material orgânico não utilizado.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2013), compostar é “uma técnica que permite a transformação de restos orgânicos em adubo”. Estes restos orgânicos, no caso dos resíduos provindos de restaurantes e bares, podem ser restos de alimentos *in natura* ou processados, cascas e bagaço de frutas, etc., ou seja, restos de alimentos no geral. Visto como uma forma de reciclar os nutrientes, o processo devolve ao solo os nutrientes presentes no material orgânico a ser compostado, transformando-se em um solo rico, denominado adubo ou composto, que pode ser usado de diversas formas na agricultura e jardinagem. Além disso, contribui com uma redução significativa no volume de resíduo a ser tratado (BRASIL, 2013; BLICK *et al*, 2009).

O processo é bastante simples, porém inspira alguns cuidados. O composto é obtido a partir de pilhas de resíduos onde se intercalam resíduos orgânicos (restos alimentares) - folhagem seca – resíduos orgânicos e assim sucessivamente, sendo cada camada devidamente regada antes da adição da próxima. Adicionar esterco animal, de qualquer espécie, também é interessante, pois disponibiliza uma maior quantidade de nitrogênio, acelerando o processo. Vale ressaltar que se deve sempre começar e finalizar as pilhas com restos de poda e folhagem. (OLIVEIRA; AQUINO; NETO, 2005). Ao final do processo, tem-se um composto orgânico de qualidade que pode ser aplicado à canteiros de flores, jardins e até mesmo na agricultura.

Carmo e Sampaio (2009) realizaram um estudo que visou utilizar o composto orgânico produzido com restos de alimentos do restaurante universitário de uma universidade de Minas Gerais em produção de mudas para os canteiros do próprio *campus*. Além de produzir um ambiente mais agradável aos estudantes do *campus*, o restaurante universitário teve seus resíduos orgânicos reaproveitados de forma satisfatória e ambientalmente correta.

Melo *et al*. (2011), também realizaram um projeto, em parceria com a Petrobrás, em Alagoas compostando restos alimentares

de um restaurante universitário e utilizando o composto gerado na produção de alface e mudas de maracujazeiro e mamoeiro. Os autores concluíram que este procedimento não só é uma alternativa promissora para agricultores no entorno das cidades, como também ser uma forma possível de tratar os resíduos orgânicos de forma rentável, afinal o composto é um adubo de excelente qualidade e com várias formas de aproveitamento, como em parques, hortas, pomares e jardins.

O produto final da compostagem pode ser usado não só pelos pequenos agricultores da cidade interessados em um adubo de qualidade e sem compostos químicos, como até mesmo pela própria prefeitura da cidade, que pode oferecer alguma forma de incentivo ao empresário para que este se empenhe na realização da compostagem e, em troca, utilizar o composto orgânico produzido pelos restaurantes e bares para manutenção das praças, canteiros e jardins espalhados pela cidade.

2.3.2. ÓLEO VEGETAL

Usado em ampla escala na alimentação e com propriedades nutritivas comprovadas, quando descartado incorretamente acarreta danos ao meio ambiente e ao município.

O destino do óleo usado é a rede de esgoto. Descartado de maneira incorreta, esse óleo é despejado em pias e segue através da rede até alcançar rios e mananciais, além de entupir canos e trazer prejuízos no ato de tratamento na estação. No ambiente, ao entrar em contato com a água forma uma camada densa, impedindo a passagem de luz e, logo, a oxigenação do meio aquático, matando as espécies ali existentes (RIBEIRO, 2009).

Como forma de reaproveitamento desse subproduto, podem-se citar algumas alternativas viáveis, como: produção de sabão; coleta por empresas de reciclagem de óleo, além da produção de biodiesel por empresas específicas.

A produção de sabão por meio do reaproveitamento do

óleo residual oriundo dos processos de preparo de alimentos é uma alternativa amplamente aceita (ALBERICI; PONTES, 2004).

Algumas ONG's (Organizações Não-Governamentais) no Estado de São Paulo realizam de maneira eficiente a transformação do óleo usado em sabão. Uma delas, a ONG Trevo, processa cerca de 250 toneladas de óleo geradas por condomínios além de redes de *fast-food* que participam do projeto de coleta (GERAQUE, 2010). Outra ONG é o Instituto Triângulo, que funciona de forma semelhante, coletando óleo residual a fim de minimizar o descarte inadequado do mesmo, transformando o resíduo em sabão. Esse sabão retorna aos “colaboradores” de forma gratuita no ato da entrega do óleo. Conscientizando sobre o descarte inadequado do óleo residual e retirando esse resíduo do meio ambiente, o Instituto tornou-se referência nacional na coleta de óleo residual (INSTITUTO TRIÂNGULO, 2013).

Em outubro de 2009, com o apoio da prefeitura, da ABRASEL, e outras entidades, foi implantado em Londrina o projeto sócio-ambiental “ECO Óleo”, realizado pelo grupo Big Frango, onde o óleo é coletado nas empresas participantes do projeto e nos chamados “ecopontos” (pontos específicos para coleta de óleo) espalhados pela cidade e destinados para produção de biocombustível, verniz, óleo para indústria cosmética, entre outros. Segundo a empresa, a cada milhão de litros de óleo coletado, R\$0,20 centavos são destinados a Instituições, como, por exemplo, o Hospital do Câncer de Londrina (HCL). Além disso, atividades de conscientização ambiental junto a escolas e associações são desenvolvidas, a fim de fomentar a ideia do descarte correto de resíduos poluidores, como o óleo vegetal (LONDRINA, 2009).

Uma alternativa viável para este resíduo é a produção de biodiesel (CHRISTOFF, 2006; CASTELLANELLI, 2008). Embora tenha apresentado uma pequena desconformidade em relação à estabilidade à oxidação, perante parâmetros da Agência Nacional do Petróleo (ANP), e que, segundo Christoff (2006), pode ser corrigida

pela adição de antioxidantes, o biodiesel produzido em laboratório apresentou boa qualidade, confirmando a eficiência do processo de produção de biocombustível usando o óleo residual doado pelos restaurantes participantes de sua pesquisa. Para que o biocombustível produzido por meio do óleo residual seja usado em larga escala, a ponto até de substituir o óleo diesel, vale ressaltar que um grande empenho deve ser aplicado na questão de coleta desse óleo usado, a fim de que essa matéria-prima tão potencialmente funcional seja obtida de maneira mais eficiente (CASTELLANELLI, 2008).

Dessa forma, os restaurantes e bares possuem diversas formas de destinarem esse resíduo, reaproveitando e devolvendo-o de forma qualitativa ao ciclo de produção. Além disso, inúmeras empresas licenciadas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP) oferecem seus serviços de coleta de resíduos, dando a correta destinação e liberando, posteriormente, o devido certificado que garante a destinação correta ao estabelecimento que contratou o serviço das mesmas. Basta entrar em contato com as mesmas, informando a quantidade do resíduo gerado e contratar o serviço.

2.4. CONSIDERAÇÕES

As dificuldades encontradas por proprietários de estabelecimentos comerciais como restaurantes e bares são, muitas das vezes, devido à falta de conhecimento sobre o que preconizam as leis e as diversas alternativas possíveis. Juntamente com todo o empenho na busca por novas soluções, deve-se ressaltar que um importante trabalho de conscientização, incluindo conceitos e posturas imbuídos na educação voltada às questões ambientais, necessita ser feito juntamente com os proprietários e funcionários destes tipos de estabelecimentos, a fim de instruí-los, primeiramente, a não geração, redução e reaproveitamento de resíduos. Cada passo dado rumo às melhorias no âmbito de não geração de resíduos é de suma importância para outras áreas da sociedade, visto que uma atitude gera outra. Assim, aprendendo certas práticas no local de trabalho, pode-se estende-las

as residências, disseminando-as aos vizinhos e assim sucessivamente, favorecendo posturas contrárias ao consumo e desperdício exagerado.

Finalmente, os proprietários interessados em melhorar o sistema de destinação de resíduos sólidos e líquidos (no caso o óleo residual) possuem um leque de alternativas, bastando apenas buscar informações sobre como funcionam os projetos e instituições, para poder participar e melhorar a qualidade dos serviços prestados por eles. Participar ativamente de projetos locais, auxiliando produtores/criadores e disseminando os conhecimentos obtidos na busca por alternativas sustentáveis para seus resíduos, é mais que essencial para alcançar uma consciência socioambiental valorosa.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil** – 2009. São Paulo: ABRELPE, 2010.

_____. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil** – 2011. São Paulo: ABRELPE, 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR -10004: **Resíduos sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71p. Disponível em: <www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf> Acessado em: 30 ago. 2012

ABRASEL – Associação Brasileira de Bares e Restaurantes. **O aproveitamento consciente de ingredientes**. São Paulo. Disponível em: <<http://www.abrasel.com.br/index.php/site/busca/1b470b08137bc63ea4ea61bbd70e1b9e/>> Acessado em: 25 mar. 2013.

ALBERICI, R. M., PONTES, F. F. F. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. **Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p. 73-76. 2004.

ANDRADE, J. A. Reaproveitamento de resíduos orgânicos via Suinocultura. **Novas Experiências de Gestão Pública e Cidadania**, 1º Edição, Editora FGV, 296p. Rio de Janeiro, 2000.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o “regulamento técnico

para óleos vegetais, gorduras vegetais e creme vegetal”. D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/legis/especifica/regutec.htm>>. Acessado em: 20 abril 2013.

BILCK, A. P.; SILVA, D. L. D. da; COSTA, G. A. N.; BENASSI, V. de T.; GARCIA, S. Aproveitamento de subprodutos: restaurantes de Londrina. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.2, n.1, p. 87-104, jan./abr. 2009.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a política nacional de resíduos sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, 03 ago. 2010. Seção 1, p.3. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> Acessado em: 25 ago. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Compostagem**. Disponível em: <www.mma.gov.br/component/k2/item/7594>. Acessado em: 22 abril 2013.

CARMO, T. V. B. do; SAMPAIO, R. A. Aproveitamento de Resíduos Alimentares do Restaurante Universitário na produção de adubo orgânico para uso na arborização do *campus*. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Vol. 4 No. 2. Novembro de 2009.

CASTELLANELLI, C. A. Estudo da viabilidade de produção do Biodiesel, obtido através do óleo de fritura usado, na cidade de Santa Maria – RS. 2008. 112f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Maria – RS.

CEASA PR - Centrais de abastecimento do Paraná. **Banco de Alimentos**. Disponível em: <<http://www.ceasa.pr.gov.br/>> Acessado em: 19 abril 2013.

CHRISTOFF, P. Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial. Estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense. 2006. 83f. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento de Tecnologia). Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC e Instituto de Engenharia do Paraná – IEP.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 5, 5 ago. 1993**. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, bem como dos terminais ferroviário e rodoviários. Diário Oficial, Brasília, n. 166, 1993. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>> Acessado em: 28 ago. 2012

GERAQUE, E. Maior parte do óleo utilizado é para produzir biodiesel. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, 03 de jun. 2010. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff0306201002.htm>> Acessado em: 28 abril 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa nacional de saneamento básico 2000. **Censo 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen>>. Acesso em: 28 ago. 2012.

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA USP. **Tipos de lixo**. Disponível em: <www.ib.usp.br> Acessado em: 27 ago. 2012.

INSTITUTO TRIÂNGULO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Santo André. Disponível em: <<http://www.triangulo.org.br>>. Acessado em: 18 jun. 2013.

LONDRINA. **Decreto Municipal nº769 de 23 de setembro de 2009**. Regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no Município de Londrina e dá outras providências. Jornal Oficial, nº 1139, 29 set. 2009. p. 6.

LONDRINA. Prefeitura de Londrina. Londrina ganha programa de reciclagem de óleo vegetal. **Portal da Prefeitura**, Londrina, 29 out. 2009. Disponível em: <www.londrina.pr.gov.br>. Acessado em: 18 jul. 2013.

MELO, A. M.; SILVA, F. L. H. da; GOMES, J. P.; ALVES, N. M. C. Aproveitamento de resíduos de restaurante na obtenção de adubo orgânico para produção de alface e mudas de maracujazeiros e mamoeiro. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. Campina Grande, Vol. 13, No. Especial, p.325-335, 2011.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia v. 20, n. 1, p. 111-124, junho 2008.

OLIVEIRA, A. M. G.; AQUINO, A. M. de; NETO, M. T. de C. Compostagem Caseira de Lixo Orgânico Doméstico. **Circular Técnica n.76**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cruz das Almas, BA. Dezembro, 2005.

OLIVEIRA, R. Lixo: prefeitura fiscaliza grandes geradores. **Jornal da ACIL**, Londrina, 02 de março de 2012. Disponível em: <<http://www.acil.com.br/noticias-detalle/02/03/2012/lixo-prefeitura-fiscaliza-grandes-geradores>>. Acessado em: 25 ago. 2012

PARANÁ. **Lei Estadual nº 12493, de 22 de janeiro de 1999**. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acon-

dicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais. Diário Oficial do Estado do Paraná, no. 5430 de 5 de Fevereiro de 1999. Disponível em: < <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=2334&indice=7&anoSpan=2000&anoSelecionado=1999&isPaginado=true> > Acesso em: 27 ago. 2012.

PERUCHIN, B.; GUIDONI, L. L. C.; CORRÊA, L. B.; CORRÊA, E. K. Gestão de resíduos em Restaurante Escola. **Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 1, p.13-23, Jan/jun. 2013.

RIBEIRO, I. O Destino do óleo de cozinha. **Biodiesel Brasil**. Natal, 2009. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/em-foco/destino-oleo-cozinha-27-07-09.htm>>. Acessado em: 25 de mar. 2013.

SESC – Serviço social do comércio. **Mesa Brasil**. Disponível em: <<http://www1.sescpr.com.br/mesabrasil/MesaBrasil?dest=content&cod=4>>. Acessado em: 19 abril 2013.

TAGORE, V. Shopping no Paraná é o primeiro do país a receber um selo ambiental por reciclar 100% do lixo – incluindo o lixo orgânico. **Revista Meio Ambiente**, 2009. Disponível em: < <http://www.revistameioambiente.com.br/2009/04/11/shopping-no-parana-e-o-primeiro-do-pais-a-receber-um-selo-ambiental-por-reciclar-100-do-lixo-incluindo-o-lixo-organico/>> Acessado em: 14 abril 2013.

VICENTIN, S. Lixo: Prefeitura fiscaliza grandes geradores. **Jornal da ACIL**, Londrina, 02 de maio de 2012. Entrevista concedida à Renato Oliveira. Disponível em: <<http://www.acil.com.br/noticias-detalle/02/03/2012/lixo-prefeitura-fiscaliza-grandes-geradores>> Acessado em: 25 ago. 2012.

3. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Hosana Carla Santos

3.1. DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS

Os resíduos industriais são atualmente um capítulo a parte na problemática ambiental, devido à presença de materiais nocivos ao meio ambiente e à saúde, à grande dificuldade de delimitar áreas para o seu armazenamento e ao elevado volume produzido. (GALVÃO, 2010).

O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. O Resíduo industrial varia de acordo com a indústria, assim, indústrias metalúrgicas, alimentícias e químicas têm um lixo bem diferente, requerendo um tratamento especial.

De acordo com a Resolução CONAMA 313/2002, resíduo sólido industrial: é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semi-sólido, gasoso - quando contido, e líquido - cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

O resíduo Industrial é originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. O lixo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de lixo tóxico. Esse tipo de lixo necessita de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento (AMBIENTE BRASIL, 2013).

Grandes empresas que têm geração intensiva de resíduos, como agroindústria, mineradoras e indústrias pesadas usualmente destinam seus resíduos internamente, em suas próprias instalações, o que não configura um “mercado” de serviços por não envolver contratação de terceiros (ABETRE, 2006).

Para Leripio (2004), somos a sociedade do lixo, cercados totalmente por ele, mas só recentemente acordamos para este triste aspecto de nossa realidade. Ele diz que, nos últimos 20 anos, a população mundial cresceu menos que o volume de lixo por ela produzido.

A ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais), constatou que, em 2012, mais de 3 mil cidades brasileiras enviaram quase 24 milhões de toneladas de resíduos para destinos considerados inadequados

Segundo Leripio (2004), nos Estados Unidos, o grande volume de lixo gerado pela sociedade está fundamentado no “*americanwayoflife*” que associa a qualidade de vida ao consumo de bens materiais. Este padrão de vida alimenta o consumismo, incentiva a produção de bens descartáveis e difunde a utilização de materiais artificiais. Ele menciona que na indústria do alumínio, por exemplo, 99% dos resíduos da produção são reutilizados, enquanto a indústria de plástico chega a 88% de reaproveitamento de suas sobras. Do total de resíduos municipais europeus, cerca de 24% são destinados à incineração, sendo 16% com reaproveitamento energético.

O desenvolvimento industrial tem proporcionado ao ser humano melhor qualidade de vida sobrevivência e conforto, porém precisamos estar

conscientes que o progresso tem suas vantagens e desvantagens. (BRASIL, 2004)

Segundo KRAEMER (2008), alguns exemplos dos resíduos gerados por indústrias:

- **Indústria alimentícia** os refugos (produção que não pode ser aproveitada) são vendidos para fábricas de ração animal.
- **Indústrias metalúrgicas** e de plásticos vendem seu refugo para ser reciclado por outras II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT’2005 6 7 5 empresas.
- **As indústrias químicas**, porém, precisam tratar seus rejeitos, e isso muitas vezes requer altos investimentos. O problema é quando ele não é tratado, sendo jogado em rios ou queimados o que polui o meio ambiente. Mas com investimento isso pode ser revertido.

3.2. O PROBLEMA EM LONDRINA

A cidade de Londrina possui território de 1.653,075 km² e população de 506.701 habitantes (IBGE, 2010). Para promover a integração regional foi constituída a Região Metropolitana de Londrina (RML), com o objetivo de adotar políticas públicas de interesse comum entre os municípios e o Estado. A composição e quantidade dos resíduos na RML variam em função dos hábitos de consumo, do poder aquisitivo e da consciência ambiental de cada comunidade (GVAA, 2013).

O complexo industrial londrinense é constituído de 3.107 indústrias de diversos setores (SPML, 2002). Atualmente, as principais indústrias potencialmente poluidoras no município são: químicas, alimentares, têxtil, papel papelão e celulose. Estas indústrias produzem desde defensivos agrícolas, desinfetantes, detergentes, perfumarias, embalagens termoplásticas, tintas velas, sabão, óleos, desingraxes, até corantes básicos, concentrados e curtumes (STIPP, 2013).

Segundo SNIS (2008), considerando a faixa populacional do município, a massa coletada de resíduos (domiciliares e públicos) per capita em relação à população urbana varia de no mínimo 0,39 ao máximo de 1,68, com uma média de 0,82 kg/hab./dia para municípios do mesmo porte no Brasil. Adotando este valor médio, a população total de 2007 (Contagem IBGE) e a população estimada de 754.549 habitantes em Londrina para 2028, a quantidade de resíduos domiciliares e públicos gerados seria de aproximadamente 408.223 e 618.730 kg/dia, em 2007 e 2028 respectivamente (LONDRINA, 2009).

Segundo Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) passou a ser cobrada taxa de serviço público pela Secretaria Municipal do Ambiente (SEMA) de Londrina-PR. A ação cumpre com a Lei nº 10.849, do dia 29 de dezembro de 2009. A taxa anual varia conforme o tamanho da empresa. Conforme a legislação, empresas que comprovem produzir até 600 litros de lixo por semana não precisam ter um PGRS (IBGE 2010, LONDRINA, 2011; ZAPPAROLI, 2013).

A classificação do porte do empreendimento deve atender a um dos requisitos: até 2 mil m² de área construída, investimento de R\$ 450 mil ou gerando 50 empregos é caracterizado como uma pequena empresa; de 2 mil a 10 mil m² de área construída, de R\$ 450 mil a R\$ 4,5 milhões em investimento ou de 50 a 100 empregos gerados se encaixa em um médio empreendimento; de 10 mil a 40 mil m² de área construída, de R\$ 4,5 milhões a R\$ 45 milhões investidos ou gerando de 100 mil empregos é um empreendimento grande; para ser considerada uma empresa excepcional deve ter acima de 40 mil m² de área construída, mais de R\$ 45 milhões em investimentos ou mais de mil empregos gerados (LONDRINA, 2011; ZAPPAROLI, 2013).

3.3. PROPOSTAS DE DESTINAÇÃO

Cerca de 20 anos atrás, o problema dos resíduos e sua disposição segura não recebiam muita atenção. A disposição inadequada levou à poluição das águas e a contaminação dos solos afetando diretamente a saúde humana e ao meio ambiente (LORA, 2000).

A destinação de resíduos perigosos ocorre principalmente por meio de reciclagem ou por deposição em aterros municipais e industriais. Observa-se que muitos dos resíduos industriais perigosos chegam aos vazadouros de lixo misturados com os resíduos industriais de baixa periculosidade (AGMA, 2001).

Os resíduos sólidos são amontoados e enterrados; os líquidos são despejados em rios e mares; os gases são lançados no ar. Assim, a saúde do ambiente, e consequentemente dos seres que nele vivem, torna-se ameaçada, podendo levar a grandes tragédias. Quando absorvidos pelo ser humano, os metais pesados (elementos de elevado peso molecular) se depositam no tecido ósseo e gorduroso e deslocam minerais nobres dos ossos e músculos para a circulação. Esse processo provoca doenças (Bortoluzzi, 2011). As indústrias deveriam ter um gerenciamento adequado dos resíduos gerados por elas, para assim, iniciar a solução dos problemas causados ao meio ambiente. Uma solução seria os aterros industriais, sendo importante que tenham

mantas impermeáveis e diversas camadas de proteção para evitar assim a contaminação do solo e das águas, além de instalações preparadas para receber o lixo industrial e hospitalar, que são normalmente operados por empresas privadas.

A NBR-8418 e NBR-10157 definem as exigências quanto aos critérios de projetos, construção e operação de aterros industriais.

O conceito de aterro industrial é auto-explicativo, é um aterro destinado a receber resíduos industriais, diferentes dos aterros sanitários domésticos, que recebem os resíduos resultantes do uso domiciliar.

Os resíduos industriais precisam ser sólidos, não inflamáveis, não podem ser reativos e precisam ter baixa quantidade de solvente, óleo ou água (VIP SOLUÇÕES, 2010).

Os aterros industriais são empreendimentos sujeitos a rigorosas legislações ambientais. O cumprimento dessa legislação é algo imprescindível para que não haja inconvenientes durante o funcionamento dos aterros. Para poder funcionar, um aterro industrial necessita de uma licença ambiental, que será assinada pelo órgão ambiental correspondente ao país, estado ou município (MAZUR, 2013).

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos, o mercado de tratamento de resíduos industriais corresponde à parcela dos resíduos gerados que é enviada para tratamento e disposição externos, em unidades receptoras contratadas pelos geradores. Tais unidades podem ser empresas privadas ou aterros públicos municipais (sanitários, “controlados” ou inadequados – “lixões”).

O local para construção de um aterro industrial deve ser selecionado em áreas naturalmente impermeáveis, estas áreas devem apresentar baixo grau de saturação, pela relativa profundidade do lençol freático e pela predominância, no subsolo, de material argiloso. Não é possível instalar aterros industriais em áreas inundáveis, de recarga de aquíferos, em áreas de proteção de mananciais, mangues

e habitat de espécies protegidas, ecossistemas de áreas frágeis ou em todas aquelas definidas como de preservação ambiental permanente, conforme legislação em vigor. Deverão ser respeitadas as distâncias mínimas estabelecidas em norma, a corpos d'água, núcleos urbanos, rodovias e ferrovias, quando da escolha da área do aterro. A construção de aterros em áreas cujas dimensões não possibilitem uma vida útil para o aterro igual ou superior a vinte anos, não deverá ser executada (CIMM, 2010).

Importante lembrar que as indústrias que tem por objetivo e indústrias pesadas gerenciar adequadamente os resíduos por elas gerados deveriam aderir à norma ISO 14000. Assim, teriam como benefícios a soma das ações de controle que envolve a geração, manipulação, transporte, tratamento e disposição final, com isso minimizando os riscos de acidentes pela manipulação de resíduos perigosos; disposição de resíduos em sistemas apropriados; promoção de controle eficiente do sistema de transporte de resíduos perigosos; proteção à saúde da população em relação aos riscos potenciais oriundos da manipulação, tratamento e disposição final inadequada; intensificação do reaproveitamento de resíduos industriais; proteção dos recursos não renováveis, bem como o adiamento do esgotamento de matérias-primas; diminuição da quantidade de resíduos e dos elevados e crescentes custos de sua destinação final; minimização dos impactos adversos, provocados pelos resíduos no meio ambiente, protegendo o solo, o ar e as coleções hídricas superficiais e subterrâneas de contaminação.

A empresa Ambisol propõe um método para solucionar o problema de deposição dos resíduos industriais. O diretor dessa empresa, Dorival Domingues de Souza que possui 27 anos de experiência na área de pesquisas e tratamento de efluentes, afirma que “hoje, a mais moderna tecnologia nesta área aponta para a destruição térmica de resíduos industriais por co-processamento em fornos de clínquer, utilizados na produção de cimento” (AMBISSOL, 2010).

O Brasil possui legislação e normas específicas para tratar a

questão dos resíduos industriais. Pode-se citar a Constituição Brasileira em seu Artigo 225, que dispõe sobre a proteção ao meio ambiente; a Lei 6.938/81, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente; a Lei 6.803/80, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição; as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 257/263 e 258, que dispõem respectivamente sobre pilhas, baterias e pneumáticos.

O governo federal, através do Ministério do Meio Ambiente – MMA e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA está desenvolvendo projeto para caracterizar os resíduos industriais através de um inventário nacional, para traçar e desenvolver uma política de atuação, visando reduzir a produção e destinação inadequada de resíduos perigosos.

3.4. CONSIDERAÇÕES

As indústrias encontram dificuldades quando se fala em meio ambiente, elas pensam logo em custo adicional, passando despercebidos os benéficos que elas podem ganhar com o gerenciamento correto dos resíduos gerados por elas. Para proporcionar o bem-estar da população, as indústrias necessitam empenhar-se na: manutenção de condições saudáveis de trabalho; segurança, treinamento e lazer para seus funcionários; contenção ou eliminação dos níveis de resíduos tóxicos, decorrentes de seu processo produtivo e do uso ou consumo de seus produtos.

A Região Metropolitana de Londrina (RML) deve priorizar a gestão integrada dos resíduos sólidos, contemplando o planejamento estratégico para a coleta e disposição final dos mesmos. Com isso, deve buscar aprimoramento e desenvolvimento em todas as áreas da limpeza urbana e manejo de resíduos, considerando não só a ampliação do atendimento diante do crescimento urbano/populacional, mas também a melhoria contínua dos programas, da estrutura física, de equipamentos, assim como a capacitação dos recursos humanos para a realização dos serviços.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

- AGENCIA GOIANA DE MEIO AMBIENTE. **Inventário de Resíduos Sólidos Industriais do Estado de Goiás**. AGMA, Goiás, 2001.
- AMBIENTE BRASIL. **Classificação, Origem e Características**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acessado em: 07 de maio de 2013.
- AMBISSOL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA – Disponível em: <http://www.ambisol.com.br/servicos_c.html>. Acessado em 10 de abril de 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 10004**. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, ABNT, 2004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acessado em 10 de abril de 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 8418**. Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos. Rio de Janeiro, ABNT, 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 10157**. Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, ABNT, 1987.
- BORTOLUZZI, F.L.O. **Resíduos em Indústrias Têxteis**. Recanto Maestro. AMF, 2011.
- BRASIL, Ana Maria. *et al.* **Equilíbrio Ambiental e Resíduos na sociedade moderna**. São Paulo. Ed. FAARTE. 2004.
- CIMM. **Resíduos Sólidos Industriais**. Disponível em: <http://www.cimm.com.br/portal/noticia/material_didatico/3668>. Acessado em 04 de maio de 2013.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**, CONAMA, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acessado em 02 de março de 2013.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999**, CONAMA, 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25799.html>>. Acessado em 02 de março de 2013.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999**, CONAMA, 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res99/res25899.html>>. Acessado em 02 de

março de 2013.

ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. ABRELPE, 2013. Disponível em: <www.aberelpe.org.br>. Acessado em 05 de junho de 2013.

GALVÃO FILHO, J. B.; ASSUNÇÃO, J. A.; **Gerenciamento de resíduos industriais – Importância da técnica de “Waste Minimization”**.

Disponível em: www.consultoriaambiental.com.br.> Acessado em 02 de março de 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2009. Cidade. Brasil. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE 2010. **Indicadores dos Estados**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: 07 de maio de 2013.

KRAEMER. REVISTA DA MADEIRA. **A questão Ambiental e os Resíduos Industriais**. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php> Acessado em 10 de abril de 2013.

LERIPIO, A. A. **Gerenciamento de Resíduos**. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/~lgqa/Coferecidos.html>>. Acessado em: 07 de maio de 2013.

LONDRINA. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Relatório de Diagnóstico da Situação do Saneamento, 2009.

LONDRINA. Prefeitura do Município de Londrina. Secretaria de Planejamento-DP/GPI. **Perfil de Londrina**. 2011. Disponível em: <www.londrina.pr.gov.br> Acesso em: 08 agosto de 2011.

LORA, Electo Silva. **Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energéticos, Industrial e de Transporte/Electo Silva Lora**. Brasília. ANEEL, 2000.

MAZUR. **Análise da Importância do Aterro Industrial do Município De Joinville, Santa Catarina, Brasil**. Santa Catarina. 2013

Perfil do Setor de Resíduos e Serviços Ambientais. **ABETRE**, Disponível em: <www.abetre.org.br>. Acessado em 25 de junho de 2013.

Secretaria de Planejamento do Município de Londrina – **SPML**. Disponível em: <<http://www.londrina.pr.gov.br>>. Acessado em 20 de abril de 2013.

VIP SOLUÇÕES. **Aterro Industrial (CLASSE I e II)**. Disponível em: <<http://www.vipsolucoes.com.br/aterro-industrial.html>>. Acessado em 10 de maio de 2013.

STIPP, Nilza Aparecida Freres, *et al.* “**Registros de Agressões ao Meio Ambiente Associados ao Crescimento Urbano do Município de Londrina, Paraná, Brasil.**” Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx>> Acessado em 27 de julho de 2013.

ZAPPAROLI. **Ingerências Socioeconômicas das Centrais de Tratamento De Resíduos: Estudo Para A Região Metroplítana de Londrina PR Brasil.** Revista Brasileira de Gestão Ambiental GVAA – Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas– Pombal – PB. 2013.

_____. **Lei nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999.** Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais. Disponível em: <<http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/politica-nacional-de-residuos-solidos-lei-12305-10>>. Acessado em 25 de junho de 2013.

_____. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm> . Acessado em 25 de junho de 2013.

_____. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm> . Acessado em 25 de junho de 2013.

_____. **Lei nº 6.803 de 02 de julho de 1980.** Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6803.htm> . Acessado em 20 de junho de 2013.

4. ECOPONTOS

Luiz Felipe Carmezini

4.1. DEFINIÇÃO

Em muitos lugares, a reciclagem vem funcionando de forma eficiente e contribuindo na reintegração dos materiais descartados ao ciclo produtivo e conseqüentemente ao de consumo, bem como auxiliando na mudança de postura social para com o lixo (MUCELIN e BELLINI, 2008).

A Secretaria Municipal do Ambiente (SEMA) é responsável pela execução e administração de atividades relacionadas às questões ambientais da cidade de Londrina com o objetivo de não só efetuar estas ações, mas também de promover a Educação Ambiental como preocupação de todos, inclusive da sociedade.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Londrina (2013) o que pode ser colocado nos ecopontos são entulhos gerados pelas construções, demolições e pequenas reformas em prédios ou residências e que muitas vezes são despejados em lugares inapropriados da cidade, como ruas e avenidas.

Em parceria com a CMTU, a prefeitura definiu alguns pontos para que os carroceiros e comunidade em geral despejassem estes tipos de entulhos. Esses locais, designados como ecopontos, foram instalados como facilitadores e incentivadores da reciclagem destes materiais. Os ecopontos são, portanto, locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³), outros objetos como móveis e também os restos de podas. Nesses locais o município poderá dispor o material gratuitamente em baias distintas para cada tipo de resíduo.

4.2. O PROBLEMA EM LONDRINA

De acordo com o site da Prefeitura de Londrina, os ecopontos estão instalados nos seguintes endereços:

ZONA SUL				
BAIRRO	ENDEREÇO	TELEFONE	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO	
			SEGUNDA À SÁBADO	DOMINGOS E FERIADOS
Cafezal	Confluência das ruas Alvízio Jarreta e Otávio Alves Filho	-	08:00 às 17:00	-

ZONA LESTE				
BAIRRO	ENDEREÇO	TELEFONE	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO	
			SEGUNDA À SÁBADO	DOMINGOS E FERIADOS
Abussafe	Rua João Capello (final da Orlando Sisti)	-	08:00 às 17:00	-
Nova Conquista	Final da Rua Capitão João Busse	-	08:00 às 17:00	-

ZONA NORTE				
BAIRRO	ENDEREÇO	TELEFONE	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO	
			SEGUNDA À SÁBADO	DOMINGOS E FERIADOS
José Giordano	Rua Ana Rodrigues, s/n	-	08:00 às 17:00	-
Primavera	Rua Francisca Merlos	-	08:00 às 17:00	-

ZONA OESTE				
BAIRRO	ENDEREÇO	TELEFONE	HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO	
			SEGUNDA À SÁBADO	DOMINGOS E FERIADOS
José Giordano	Rua Ana Rodrigues, s/n	-	08:00 às 17:00	-
Primavera	Rua Francisca Merlos	-	08:00 às 17:00	-

No ano de 2009 a Prefeitura de Londrina tinha a meta de instalar 15 ecopontos em diferentes bairros da cidade, e o material despejado deveria ser recolhido, com um auxílio de um caminhão e uma pá carregadeira. Nestes locais deveriam ser despejados entulhos, resíduos de jardinagem e móveis usado, ou seja os produtos e materiais que não são normalmente recolhidos coletores de coleta normal ou de coleta seletiva. O objetivo principal dos eco pontos continua sendo a possibilidade da população, que é geradora de pequenas quantidades desses materiais, se utilizar desses locais e não se utilizem mais de praças, parques jardins e fundos de vale para tais descartes. Os ecopontos devem ser sinalizados. A periodicidade da coleta depende da quantidade de resíduo acumulado. Além da população de um modo geral, os beneficiados com os ecopontos são os carroceiros (ECOPONTOS, 2009, p. 01)

Porém, por mais que a Prefeitura e a CMTU façam a coleta seletiva nos pontos, observa-se que os mesmos depois de alguns anos, se tornaram verdadeiros lixões. Segundo a reportagem da RPC TV Londrina (2012), onze ecopontos da cidade acabaram se transformando em lixões a céu aberto, conforme relatos de moradores que residem nas proximidades. Muitos moradores reclamaram que não existe fiscalização e o lixo, que deveria ser retirado, se acumula a cada dia (LIXO, 2013, p. 01).

De acordo com gestores do órgão responsável alguns ecopontos foram desativados para uma avaliação destacando que a limpeza é feita com frequência, porém o lixo se acumula muito rápido.

O Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e o Ministério Público (MP) destacam a necessidade de regularização de todos os ecopontos (LIXO, 2012, p. 01)

Segundo dados do ano de 2012, os endereços e a atual situação dos ecopontos na cidade são:

ECOPONTOS ATIVOS	
ENDEREÇO	BAIRRO
Rua Antônio Luciano	Jardim Nova Conquista (zona leste)
Rua João Capelo	Jardim Abussafi (zona leste)
Rua Ana Rodriguez	Conjunto José Giordano (zona norte)
Rua Francisco Merlos	Jardim Primavera (zona norte)
Rua Alvízio Jarreta com Rua Otávio Alves Filho	Fundo do Cafezal 1 (zona sul)
Rua Serra dos Pirineus com a Serra Formosa	Jardim Bandeirantes (zona oeste)
Rua Ernesto Galvani Santos	Morro dos Carrapatos (zona leste)
Rua Oseias Furtoso	zona norte
Rua Maria Inês de Oliveira	Jardim São Jorge (zona norte)
Rua Francisco Boer com delegado Matias Sampaio	Conjunto São Lourenço (zona sul)
Rua Justiniano Araujo Vilela	Bairro Jamille Dequech (zona sul)

4.3. PROPOSTAS

De acordo com o Instituto Ambiental do Paraná - IAP o sistema de não atendia as normas e leis vigentes, sendo que as pessoas que depositassem resíduos, nestes locais ou em qualquer outro lugar irregular, poderiam ser multadas (IAP, 2013, p. 01). O órgão fechou no mês de abril de 2013, sete ecopontos no município. Foi indeferida a autorização do sistema porque o mesmo não atendia as normas e leis vigentes. Os locais onde antes funcionavam os ecopontos foram limpos e sinalizados para informar a proibição do uso (IAP..., 2013, p. 01).

Segundo Almeida (2013, p. 01) depois do fechamento dos sete pontos destinados aos entulhos, principalmente das atividades dos carroceiros, os mesmos entraram em conflito com os gestores da CMTU, que reabriu temporariamente três pontos, para que os mesmos os utilizassem, porém a forma de recepção dos materiais gerou confusão. Almeida (2013) explicou que para que os ecopontos dos bairros Nova Conquista, Santa Rita e Primavera fossem reabertos em caráter emergencial, os trabalhadores deveriam se encarregar de impedir que fossem despejados resíduos, sem segregação prévia.

Segundo Almeida, no ecoponto do bairro Nova Conquista, os carroceiros se organizaram pagando cotas para manter funcionário para receber os resíduos (ALMEIDA, 2013). É nítida a necessidade de servidores em cada local com esse formato para garantir o funcionamento desde a organização até as orientações às pessoas que vão depositar os resíduos.

Representantes da CMTU informaram que aguardam para breve a aprovação do Instituto Ambiental do Paraná de colocar em funcionamento os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), que substituirão os ecopontos. Os novos espaços serão cercados, terão guarita, infraestrutura para manter um fiscal para acompanhar os descartes nas baias de separação. A intenção é evitar que os PEVs se tornem um amontoado de lixo (ALMEIDA, 2013).

Os carroceiros necessitam desses espaços, pois, em média, fazem quatro viagens por dia para o transporte dos resíduos trabalho que atualmente possibilita uma renda que varia de R\$80,00 a R\$100,00 (Leite (2013).

Leite (2013) esclarece também que o IAP liberou provisoriamente a abertura dos ecopontos do Jardim Primavera, na zona norte e do Jardim Santa Rita, na zona oeste. Segundo o presidente da CMTU o PEV é uma das propostas apontada como melhorias na gestão que deverá receber entulhos diversos, móveis, eletrodomésticos e materiais de construção dentre outros resíduos.

A idéia principal do PEV é que tanto os carroceiros, quanto

outros pequenos geradores de entulhos, possam se utilizar este espaço de uma forma mais organizada sendo necessário também um trabalho de educação e orientação para os que precisam destes espaços.

4.4. CONSIDERAÇÕES

A quantidade resíduos gerada diariamente no mundo acarreta prejuízos ambientais imensuráveis, agravando a qualidade de vida, produzindo desequilíbrios ecológicos e colocando em risco toda a dinâmica natural da Terra.

Desta forma, o crescimento populacional das áreas urbanas, em conjunto com o crescimento da produção e do consumo, compõem, conjuntamente, fatores que geram diariamente expressivas quantidades de lixo, mas também de entulhos que vão desde galhos, folhas de árvores, como materiais tecnológicos, como carcaças de computadores e peças de computadores. Deste ponto de vista, não apenas o lixo, mas também a sua gestão, passou a significar um desafio na qualidade de vida da população urbana. (OLIVEIRA, 2007).

Atualmente observa-se uma situação de desconforto no tocante a geração e destinação dos resíduos de entulhos, móveis ou eletrodomésticos inservíveis. O ser humano precisa urgentemente se conscientizar da necessidade de mudanças em suas atitudes com relação ao uso correto dos recursos naturais e dos resíduos que produz. A saturação dos depósitos ou seja os ecopontos de Londrina-Pr, fez com que graves problemas surgissem, exigindo desta forma soluções práticas e respostas rápidas e positivas. É fato, apesar disso, que atitudes isoladas da sociedade não são suficientes para enfrentar tais problemas.

A comunidade é também responsável pela destinação adequada dos resíduos e deve agir de forma ativa, enérgica e comprometida. Embasada nesta perspectiva, essa pesquisa destaca que os problemas ambientais são questões sociais, uma vez que afetam os seres humanos e a sociedade, em todas as suas dimensões, evidenciando suas

consequências no espaço urbano. O momento atual exige mudanças nas políticas públicas e necessidade de se readequar o modo de vida da sociedade.

Uma das alternativas para o descarte correto dos materiais para os pequenos produtores ainda são os ecopontos, desde que devidamente monitorados.

Cabe à população, que necessita desses espaços, comprometimento nas ações de descarte, para que a gestão como um todo, poder público e sociedade, tenham resultados positivos.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ALMEIDA, Pauline. Reabertura parcial de ecopontos gera novo atrito entre CMTU e carroceiros em Londrina. 2013. Disponível em: <<http://londrina.odiario.com/londrina/noticia/738293/reabertura-parcial-de-ecopontos-gera-novo-atrito-entre-cmtu-e-carroceiros-em-londrina/>>. Acessado em: 11 jul. 2013.

DORNAIRE, Denis. Considerações sobre a influência de variável ambiental na empresa. – **Revista de Administração de Empresa**, São Paulo, mar/ abr. 1994.

DORNAIRE, Denis. **Gestão Ambiental na Empresa**. 2º. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Ecopontos, são instalados em cinco locais da cidade. 2009. Disponível em: <<http://www.jornaldelondrina.com.br/cidades/conteudo.phtml?id=1361651>>. Acessado em: Jul. 2013.

IAP, fecha ecopontos de Londrina. 2013. Disponível em: <<http://www.novoestado.com.br/index.php/component/content/article/34-destaques/556-iap-fecha-ecopontos-de-londrina->>. Acessado em: 10 jul. 2013.

LEITE, Juliana. Protesto de carroceiros garante abertura de parte dos ecopontos de Londrina. Disponível em: <www.jornaldelondrina.com.br>. Acessado em: 21 jul. 2013.

LIXO, acumula em ecopontos de Londrina e acabam virando lixões. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2012/05/lixo-acumula-em-ecopontos-de-londrina-e-acabam-virando-lixoes.html>>.

Acessado em: 10 jul. 2013

MARCONI, Maria de Andrade & LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação dos dados. 4º ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MUCELIN E BELLINI, Carlos Alberto. Marta Bellini. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20 n. 1 pag. 111-124, jun. 2008.

OLIVEIRA, Heitor Salvador de. Problemática sócio-ambiental do lixo e gestão da coleta em áreas pobres do Recife-pe: um desafio territorial. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 24, n. 1, jan/abr. 2007

SILVA, Nubelia Moreira da; NOLÊTO, Tânia Maria S. J. Reflexões sobre lixo, cidadania e consciência ecológica. **Revista eletrônica do curso de geografia do Campus Avançado de Jataí-GO**. Jan-jun. 2004.

5. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Renato Claudino

5.1. DEFINIÇÃO DOS RESÍDUOS

Resíduo é tudo aquilo que sobra de algo, logo os resíduos da construção civil, popularmente conhecido como entulho, são restos de materiais gerados por uma obra como: restos de tijolos, argamassa, materiais resultantes da demolição, fragmentos de argamassa resultantes da demolição de obras de alvenaria. Este resíduo também conhecido como entulho, caliça ou metralha, são resultantes da construção ou demolição de um edifício, independentemente das suas características.

Numa linguagem técnica, o Resíduo da Construção e Demolição (RCD) ou Resíduo da Construção Civil (RCC) é todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma, escavação ou demolição.

5.2. O PROBLEMA EM LONDRINA

O setor da construção civil está em evidente crescimento no Brasil o que se torna excelente para a economia de um modo geral. Em Londrina o mesmo é observado neste setor. No entanto, esse crescimento também traz um subproduto indesejável, pois, muitas toneladas de resíduos são gerados anualmente pelos pequenos e grandes geradores..

Os resíduos acumulados se tornam um dos grandes problemas dos meios urbanos e rural, pois, além da problemática inerente aos mesmos estes podem ser criadouros de mosquitos, como os da dengue e da febre amarela. Os locais de depósito destes materiais são também propícios para a proliferação de roedores como baratas e escorpiões. Ainda observa-se que esse tipo de resíduo, em alguns locais, é descartado em rios, córregos e represas, elevando, portanto, o seus leitos, ou seja, assoreando-os culminando com enchentes e riscos de desabamento de residências próximas aos depósitos. Os resíduos descartados em locais inapropriados tornam-se onerosos aos cofres públicos fazendo com que as verbas que poderiam ser repassados à outros setores como educação e saúde, áreas também críticas, para a maioria dos municípios. Tais verbas poderiam ser transformadas em escolas, creches, hospitais, pronto socorros.

A situação atual de resíduos na maioria dos municípios é resultado da falta de informações quanto aos problemas que podem ser gerados para a população a partir do destino inadequado dos resíduos e mesmo a carência de ecopontos devidamente monitorados.

A reciclagem do entulho, todavia, poupa nossas florestas, melhorando a qualidade de vida, reduz a extração de pedras de pedreiras, sob arbustos, e grandes áreas verdes, poupam as águas, evitando que esse material seja descartado em rios, riachos, represas e mares, gerando trabalho e renda às famílias.

A introdução deste conceito na construção civil visa reduzir as emissões de gases efeito estufa do setor. No Brasil o trabalho com a reciclagem de entulho pode abarcar grande porcentagem da mão de

obra egressa de lixões e aterros controlados.

A preservação e melhoria do meio ambiente dependem de todos. Demanda conscientização, mudanças culturais e atitudes. Entretanto, são pequenos gestos que podem contribuir de forma significativa, minimizando os impactos gerados ao meio ambiente.

A Norma Brasileira de Resíduos (NBR 10004) de 2004 classifica os resíduos de acordo com a identificação da sua origem e seus constituintes e características, sendo classificados como: classe I (perigosos) e classe II (não perigosos), nos quais estão inseridos os não inertes e inertes.

Embora saibamos que existe uma série de resoluções que orientam o descarte correto dos materiais, pequenos geradores não têm cumprido a lei, devido à falta de fiscalização, estrutura e conscientização ambiental.

O gerador de pequeno porte pode ser considerado como um dos principais geradores, pois, chegam produzir em média, até um metro cúbico de resíduos, volume equivalente a mil litros, que corresponde a pequenas obras. No entanto, como são muitos reflete na grande quantidade produzida. Os grandes e médios geradores de resíduos estão se adequando às leis mais rapidamente que os pequenos.

Muitos descartam entulho em qualquer local e a destinação incorreta dos resíduos provoca inúmeros transtornos ao ambiente como: degradação das áreas de manancial, assoreamento de rios e córregos, obstrução de galerias pluviais, ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos, além da própria degradação da paisagem urbana.

Tal atitude aponta a falta de conscientização e hábitos inadequados da população à preservação do meio ambiente, prejudicando a qualidade de vida dos moradores que são muitas vezes obrigados a conviver com o mau cheiro e presença de insetos e pequenos animais, tornando-os vulneráveis a algumas doenças.

5.3. PROPOSTAS DE DESTINAÇÃO

Através do apoio dos órgãos públicos do município de Londrina Pr, seria interessante que ocorressem fiscalizações efetivas, e também fossem realizadas campanhas educativas como treinamentos e conscientização, aperfeiçoamento técnico e fiscalização constante que reforcem os impactos negativos ao meio ambiente provocados pelo descarte incorreto de entulhos e resíduos da construção civil. Ressalta-se a necessidade de locais adequados para o descarte e devidamente monitorados bem como posterior tratamento desses para reutilização.

Uma solução para a destinação dos resíduos é a reciclagem, pois, a maior parte deles é reciclável, processo que diminui consideravelmente a quantidade de resíduos despejados no meio ambiente. Parte desses resíduos quando processados, podem ser utilizados em pavimentação melhorando a qualidade das estradas. Para tanto é necessário uma implantação de políticas públicas para gestão de resíduos, mantendo um processo de educação ambiental com a população do município.

É de suma importância o estabelecimento, determinação e execução de um PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL, conforme a (Resolução 307/2002), cabendo aos municípios, buscar soluções para o gerenciamento dos pequenos volumes de resíduos, bem como com o disciplinamento dos agentes envolvidos como os grandes médios e pequenos geradores de resíduos.

A elaboração, implementação e coordenação seria de responsabilidade dos gestores do Município e deve contemplar no plano de gerenciamento de resíduo, a caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final.

O CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) é um órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), cuja função é estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades agressoras e potencialmente poluidoras do Meio Ambiente. A Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002,

trata sobre os resíduos da construção civil, onde são especificadas as definições desses resíduos, os geradores, os responsáveis por seu transporte, gerenciamento, reciclagem, reutilização, beneficiamento, áreas de aterro e destinação dos resíduos e a classificação dos mesmos, divididos em quatro classes A, B, C e D.

Os resíduos da Classe A são definidos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, exemplo tijolos, blocos e telhas. Os resíduos da Classe B são recicláveis para outros fins e destinação como exemplo citam-se plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros, sendo permitida reciclagem futura. Para os resíduos de Classe C não foram desenvolvidas tecnologias economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação, como exemplo citam-se produtos oriundos do gesso. Os resíduos da Classe D são definidos como perigosos ou contaminados oriundos do processo de construção, exemplos são tintas, solventes, óleos e outros contaminantes.

Os 3Rs refletem passos a objetivos que formam a estrutura de uma ação benéfica e necessária para o manejo ambientalmente saudável, sendo a Redução, a Reutilização, e a Reciclagem.

Quando se trata de construção a reciclagem pode ocorrer fora do canteiro de obras, especificamente em Centrais de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil, no entanto, mesmo na área de construção, ações voltadas ao reciclo podem ser desenvolvidas.

5.4. CONSIDERAÇÕES

O setor da construção civil está em total ascensão, situação benéfica para a economia de todo o país, porém não se pode ignorar as questões referentes aos resíduos produzidos por esse setor o qual afeta muitos segmentos. Entende-se que a gestão de resíduos deve ser colocada dentre os itens prioritários na administração do município. Sabe-se que ainda falta muito para uma condição ideal. O processo é lento, sendo necessário investimento em diversas áreas, com destaque para educação.

Eliminar o problema é quase que impossível devido à falta de conscientização, fiscalizações, campanhas educativas e treinamentos. Porém, com tecnologia e investimentos, surgirão cada vez mais soluções, melhores e viáveis. A intenção desse trabalho é de auxiliar na conscientização, não somente dos profissionais que estão inseridos no mercado de trabalho da construção civil, mas todas as pessoas que estão envolvidas diretamente ou indiretamente neste segmento.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15112**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Áreas de Transbordo e Triagem de RCD. Junho 2004a.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15113**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho 2004b.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15114**. Resíduos sólidos da construção civil: Área de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Junho 2004c.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15115**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Junho 2004d.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR 15116**. Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil: Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural. Junho 2004e.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº. 3 07, de 05 de julho de 2002**. Brasília DF, n. 136, 17 de julho de 2002. Seção 1.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº. 348, de 16 de agosto de 2004**. Brasília DF, n. 158, 17 de agosto de 2004.

CUNHA JÚNIOR, Nelson Boechat (coord.). **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil**. Sinduscon-MG, 2005. 38 p. Disponível em: <http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf> Acessado em: 21 ago. 2013.

ESPINELLI, U. A gestão do consumo de materiais como instrumento para a redução da geração de resíduos nos canteiros de obras. In: **Seminário de Gestão e Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição – Avanços e Desafios**. São Paulo. PCC USP, 2005. CD-ROM. Disponível em: <http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf> Acessado em: 05 ago. 2013.

FOLHA DE LONDRINA – Reportagem de 14 de Janeiro de 2013, Descarte de Resíduo e Meio Ambiente. Disponível em: <http://fetraconspar.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=20129:descarte-de-residuos-e-meio-ambiente&catid=169:brasil&Itemid=82> Acessado em: 16 jul. 2013.

GROHMANN, Márcia Zampieri. **REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: LEVANTAMENTO DAS MEDIDAS UTILIZADAS PELAS EMPRESAS**. 1998. 8 f. Tese (Pós-graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria,. Disponível em: <w.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP1998_ART302.pdf>. Acesso em: 15 set. 2010.

PINTO, T. P.; GONZÁLES, J. L. R. **Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil**. Como implantar um Sistema de Manejo e Gestão dos Resíduos da Construção Civil nos Municípios. Brasília: Caixa Econômica Federal; Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, 2005. v. 1, 198p. Disponível em: <http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf> Acessado em: 12 jul. 2013.

SINDUSCON-SP. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf> Acesso em: 16 ago. 2013

VALOTTO, Daniel Vitorelli. **Busca de informação: gerenciamento de resíduos da construção civil em canteiro de obras**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, 2007. Disponível em: <http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf> Acessado em: 28 ago. 2013

VEGETAÇÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA - PR

Daiane Aires Vetoreli¹⁹

Enio Hiroyuki Sasaki²⁰

Franciele Spindola Mattera²¹

Cristiano Marcelo Viana Cardoso²²

1. INTRODUÇÃO

A arborização urbana é definida como toda vegetação que compõe a paisagem urbana, é um dos componentes bióticos mais importantes das cidades. Tecnicamente, a arborização urbana é dividida em áreas verdes (parques, bosques, praças e jardins) e arborização de ruas (vias públicas) (COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA, 2009).

A vegetação é essencial para proporcionar conforto térmico e bem estar para a população, permeabilidade do solo, conservação das vias, sombreamento, embelezamento, valorização dos imóveis, espaço urbano, entre outros fatores. Para realizá-los, há que se estudar quais as melhores opções de espécies vegetais para cada local a ser implantadas.

A implantação da arborização sem planejamento afeta principalmente a qualidade de vida dos moradores do município de Londrina, no que se refere ao conforto ambiental proporcionado pelas mesmas (CPFL ENERGIA, 2008). Para Gonçalves (1999), a arborização não pode ser realizada de forma amadorística, pois as necessidades urbanas a serem mitigadas envolvem avaliações estéticas, ecológicas econômicas e sociais.

19 Graduada em Biologia pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil, dai_aires@hotmail.com

20 Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Estadual de Londrina – UEL, eniossk@hotmail.com

21 Graduada em Biologia pelo Centro Universitário Filadélfia – UniFil, fran_mattera@hotmail.com

22 Doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, cristiano.cardoso@unifil.br

Devido ao crescimento desordenado das cidades surgiu a preocupação com o desequilíbrio do meio ambiente gerado com o crescimento de grandes construções ali estabelecidas, gerando danos à vegetação urbana e as áreas de preservação permanentes.

As áreas de preservação permanentes (COSTA; SOUZA; BRITES, 1996) foram criadas para proteger o ambiente natural, o que significa que independente da localização que não podem sofrer alterações, devendo estar cobertas com a vegetação original. No norte do Paraná, inclusive no município de Londrina, as matas que margeiam os cursos d'água praticamente não existem mais, restando apenas pequenos remanescentes com maior ou menor grau de perturbação (DIAS *et al.*, 1998).

O conhecimento e o envolvimento da população são fundamentais para que as áreas verdes e a arborização urbana possam trazer melhoramentos tanto a cidade quanto aos seus moradores podendo gerar punições àqueles que desrespeitarem as leis em vigor.

O presente trabalho tem como objetivo apontar as vantagens que áreas verdes e a arborização urbana podem disponibilizar para a cidade, buscando identificar seus benefícios ecológicos e sociais além de orientar os órgãos competentes na execução, implantação e manutenção da arborização da cidade de Londrina.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A arborização urbana, ou seja, implantações de áreas verdes nas cidades podem trazer grandes melhorias para qualidade de vida da população, o Ibama (2008) reforça a ideia dizendo que apesar das áreas verdes majoritariamente serem projetadas para a recreação e aumentarem o valor estético de um local, sua utilidade excede amplamente estas funções, por conta da captação de poluentes da atmosfera, por diminuir os efeitos da poluição do ar, melhorando o micro clima da cidade através do fornecimento de sombra, protegendo o solo e diminuindo erosões, permeabilizando o solo, permitindo o abastecimento do lençol freático, amenização da poluição sonora, além

de funcionar como corredor ecológico fornecendo abrigo e alimentos para muitos seres vivos (PIVETTA & FILHO, 2002; COSTA & FERREIRA, 2009).

Segundo Volpe-Filik *et al.* (2007) e Gonçalves & Paiva (2004), as árvores desempenham um papel vital para o bem estar das comunidades urbanas, sua capacidade única em controlar muitos dos efeitos adversos do meio urbano deve contribuir para uma significativa melhoria da qualidade de vida, exigindo uma crescente necessidade por áreas verdes urbanas a serem manejadas em prol de toda a comunidade.

Os benefícios proporcionados pelas árvores são na maioria das vezes classificados como benefícios ecológicos, estéticos, econômicos e sociais.

Conforme citado em documentos da Companhia Paranaense de Energia (2009) e CPFL Energia (2008), os benefícios ecológicos referem-se à melhoria do microclima, as árvores absorvem radiação solar por suas folhas que proporcionam sombra e aumentam a umidade do ar, minimizam a poluição atmosférica e acústica protegendo também o solo e fornece abrigo a fauna. Além disso, há os benefícios estéticos referentes às diferentes espécies de plantas que dão cores as ruas das cidades, com a introdução de elementos naturais e linhas suaves e orgânicas no meio urbano composto de materiais artificiais e de linhas geométricas; à adição de dinamismo à paisagem urbana através dos aspectos de mudança de cor, queda e brotação das folhas, floração e frutificação (COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA, 2009).

Segundo os mesmos autores os benefícios econômicos e sociais seriam referentes à promoção das cidades através do turismo como acontece em cidades nacionalmente reconhecidas pelas árvores que têm plantadas. Com isso há também a valorização dos imóveis nas proximidades de áreas arborizadas.

Para cumprir essas funções, há que se observar minuciosamente a escolha da espécie vegetal, o local de implantação apropriado, o processo de formação da muda e cuidados durante o plantio e manutenção.

A adequação na escolha das espécies para implantação da arborização pode minimizar posteriores gastos com tratamentos culturais e manutenção de árvores inseridas em local errado, sem planejamento prévio (GONÇALVES & PAIVA, 2004). Segundo recomendações de Biondi & Althaus (2005), na composição da arborização das ruas de uma cidade, as populações individuais de cada espécie não deve ultrapassar 10 ou 15% da população total de árvores, entretanto o que ocorre em geral na maioria das cidades, é a presença quase maciça de uma única espécie. Este fato promove perdas ao meio urbano, devido à suscetibilidade às pragas e doenças, perda de diversidade, com conseqüente empobrecimento da fauna.

Nesse sentido é importante realizar inventários sobre a arborização das cidades para que se possa realizar qualquer planejamento, sendo também necessário considerar as características climáticas e pedológicas específicas de cada lugar, não podendo, dessa maneira, apenas importar soluções de outros lugares, principalmente sendo de regiões fitogeográficas diferentes (SILVA *et al.*, 2007).

Através dos dados obtidos em inventários da vegetação, além da diversidade de espécies encontradas, é possível identificar as necessidades de manejo da arborização, pois fornece informações sobre a necessidade de poda, tratamento fitossanitário, remoção e plantio, bem como para definir as prioridades de intervenções. (TAKAHASHI, 1994).

Um planejamento apropriado da implantação de áreas verdes nas cidades como arborização, deve ser bem realizado, caso contrário ao invés de gerar benefícios poderá causar danos a população.

Segundo Batista (1988), a primeira característica a ser analisada é o local onde o projeto será implantado, considerando o tipo da rua a ser arborizada, pois vias comerciais, residenciais, entre outras, terão um tratamento estático distinto. Posteriormente deve-se avaliar o espaço disponível, com intuito de selecionar o porte ideal da espécie a ser entregue avaliando a presença de fiação aérea ou subterrânea, iluminação pública a localização da rede de drenagem pluvial e da rede de esgoto, bem como a largura da calçada e o afastamento mínimo nas

edificações. A implantação correta de uma muda adequada de árvore, considerando aspectos como o local para o plantio, a escolha da espécie e as características do meio circundante, é o melhor procedimento a ser adotado (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011).

O Manual Técnico de Arborização Urbana (2005), da cidade de São Paulo, sugere alguns exemplos a serem seguidos como a escolha das espécies, tamanho, altura e espaçamento a serem implantada na área urbana, assim como a Companhia Paranaense de Energia (2009) disponibilizam um modelo de Plano de Arborização Urbana que tem como objetivo orientar as prefeituras municipais na execução de implantação e manutenção das árvores nas cidades.

Estudos mostram que Áreas de Preservação Permanente proporcionam diversos benefícios e sua importância da manutenção e proteção de corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento de rios, além da manutenção da permeabilidade dos solos. Devido ao grande desenvolvimento urbano, funcionam como corredores ecológicos e refúgio para fauna existente, mantendo assim a variabilidade genética dos animais e plantas, proporcionando conforto térmico a população mantendo a temperatura amena, melhorando a infra-estrutura das cidades devido a não ocupação de encostas e topos de morros. (COSTA; SOUZA; BRITES, 1996).

Porém apesar de haver leis que proporcionam rigor ao cumprimento dessas diretrizes as cidades ainda têm dificuldades de mantê-las em vigor ou cumpri-las.

A Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988, no art. n° 225, faz referência ao meio ambiente e estabelece que, “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para os presentes e futuras gerações”. Devido a isso a preservação do ambiente para gerações futuras teoricamente estaria sendo feita, porém para isso o Poder Público e a conscientização de todos os cidadãos devem ser voltados para o mesmo caminho, ou seja, da preservação ambiental.

A Lei nº 7.483/10 do município de Londrina define que haja um planejamento global da cidade e cita normas para a proteção de fundos de vales. De acordo com esta Lei devem ser preservadas as áreas ao longo das margens dos corpos hídricos, tendo como objetivo a proteção dos mesmos, a preservação ambiental e criação de locais de lazer.

Apesar de existirem instrumentos legais que ajudem na proteção destas áreas, a cidade continua modificando o cenário das áreas de fundo de vale, com ocupações impróprias, como a construção de residências e empresas, dentre outros usos, ocasionando degradações ambientais (TRABAQUINI *et al.*, 2009).

A recuperação das Áreas de Preservação Permanente deve ser feita por meio do plantio de plantas nativas ou por regeneração natural com isolamento da área, de acordo com orientação técnica específica de profissionais habilitados (MIRANDA, 2009).

A polinização e dispersão de frutos e sementes são fatores que influenciam na regeneração natural dos ambientes, contribuindo para a eficácia da sucessão ecológica (MODESTO, 1981).

Sobre a utilização de plantas nativas em arborização urbanísticas, Diefenbach & Viero (2010), descrevem que devido suas características de adaptação ao meio e preservação da biodiversidade, essas espécies tem grande potencial de utilização, porém deve-se atentar às normas regidas pela legislação, para evitar conflitos futuros em decorrência da implantação destas espécies em locais inadequados.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi baseada em levantamentos bibliográficos em páginas eletrônicas pertencentes a organizações governamentais e não-governamentais, artigos científicos, manuais técnicos, revistas especializadas, livros e monografias.

A Legislação Ambiental Brasileira serviu de embasamento ao estudo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Londrina não possui um planejamento da arborização urbana, apenas são adotadas medidas com base na lei 6858 de 18 de novembro de 1996 na qual são prescritos os princípios da Constituição Federal que dispõe sobre o monitoramento da vegetação arbórea e cria estímulos à preservação das áreas verdes no município de Londrina.

A Lei Municipal nº 8.256 de 05 de maio de 2000, refere-se a normas para poda, erradicação e/ou substituição de árvores, desta data em diante regulamenta-se a maneira conveniente ao município de como conduzir, escolher e agir em relação à arborização da cidade.

Em Londrina devido ao grande número de árvores no município que necessitam de poda ou abate, entrou em vigor na data de 21 de maio de 2009, o Decreto 416, que autoriza o desbaste das plantas seguindo algumas restrições, sendo que o Art. 1º do mesmo decreto regulamenta que os procedimentos para autorização de poda e abate de árvores no município são: a solicitação de análise da situação das plantas em questão pelo órgão responsável (SEMA) e conforme avaliação, a emissão de uma autorização de corte ao solicitante. Dentro deste mesmo decreto ainda há as condições e explicações para que este tipo de serviço seja liberado como exemplo a assinatura do solicitante em um termo de compromisso, mediante a multa sobre o não cumprimento, onde se compromete a transplantar uma muda no mesmo lugar da planta eliminada, seguindo os padrões de espécies adotadas pelo município, entre outros.

Sendo assim, espera-se que devido ao Decreto 416, aumente a velocidade para que este tipo de serviço seja devidamente realizado em tempo e forma satisfatória tanto para população quanto para o município, pois a demanda de pedidos para solução deste tipo de problema é grande. Este decreto veio a reforçar a Lei Municipal nº 8.256, já mencionada anteriormente.

A Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, cita penas e sanções administrativas para atividades e condutas lesivas ao meio ambiente, entre elas detenção de três meses a um ano ou multa. Ainda conforme

o art. 49 da mesma lei, se o crime for culposos, ou seja, sem a intenção de agredir o meio ambiente, a pena pode variar de um a seis meses de prisão ou multa. Todos dependendo de julgamento pelo órgão de competência.

Ainda com relação ao corte, erradicação e substituição de árvores o § 1º da seção II da lei municipal 6858 de 1996 prevê que o corte de árvores nas vias públicas é de competência exclusiva da Prefeitura, podendo ser executado pelo município em caso de danos materiais que tenham sido provocados pela árvore ou em casos em que esses danos possam ocorrer devido às más condições da árvore. Os casos devidamente constatados pela fiscalização da Autarquia Municipal do Ambiente têm a autorização de corte expedida e o município pode então executar a remoção, o transplante ou ainda solicitar à Autarquia Municipal do Ambiente que o faça.

Por meio da portaria Nº 03 de 12 de março de 2012, disponível no portal do município, a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), estabelece procedimentos para a erradicação de corte de árvores em áreas internas, sendo que o Art. 4º dessa portaria estabelece que se a quantidade total de árvores a serem erradicadas for de até 10 indivíduos, a compensação ambiental se dará através da doação de mudas. Caso a quantidade total de árvores a serem erradicadas exceda o limite de 10 árvores, a compensação ambiental será calculada como mostrado no quadro 01 e distribuída na proporção de 40% para plantio em locais a serem determinados pela Secretaria Municipal do Ambiente e 60% em doação de mudas para o Viveiro Municipal.

Quadro 01: Programa de erradicação de árvores internas da Secretaria do Meio Ambiente para compensação ambiental através de mudas doadas.

Tipo de árvore erradicada	Quantidade de mudas a serem doadas (padrão de altura -2,20m)	Quantidade de mudas a serem doadas (padrão de altura - 1,50m)
Exótica	02	04
Nativa	04	08
Nativa em extinção	06	12

Fonte: Secretária do Meio Ambiente de Londrina.

No artigo 5º (§ 2º) fica claro que cabe a Secretaria Municipal do Ambiente fiscalizar o cumprimento do “Termo de Compromisso Ambiental”, de forma a garantir a reposição e expansão da arborização urbana, porém o que foi constatado é que no viveiro municipal de Londrina não há produção de mudas para a arborização urbana, o local mantido pela prefeitura produz apenas mudas de flores que são atualmente usadas em projetos paisagísticos em canteiros centrais e rotatórias da cidade, sendo que o processo de reposição e aquisição de mudas é feito somente quando há um pedido de erradicação de árvore, nesses casos o ônus por esse serviço é a doação de mudas para o viveiro municipal, onde ficam a disposição da população pra serem plantadas.

Segundo o portal do município de Londrina, o viveiro municipal deveria desenvolver atividades de produção de mudas herbáceas floríferas e de árvores nativas para os projetos ambientais e arborização urbana, além do plantio de árvores em calçadas e demais áreas verdes, porém atualmente essas atividades não estão sendo desenvolvidas na sua totalidade. No viveiro há cerca de 20 servidores que em tese deveriam fazer todo trabalho de recomposição da vegetação, produção de mudas e manutenção de jardins em áreas públicas, portanto fica evidente que a falta de servidores é uma das causas do déficit nas atividades relacionadas à arborização urbana em Londrina.

O setor de áreas verdes da SEMA responsável pelo plantio de árvores no município, sugere algumas espécies de árvores para plantio na cidade, levando em conta principalmente à questão da posição da rede elétrica e de telecomunicações (Tabelas 01-04). O município possui uma lista regulamentada de recomendações de espécies para arborização urbana, onde para cada situação e região há sugestões de determinadas espécies mais adequadas, tanto para implantação quanto para substituição de árvores antigas.

FUNDOS DE VALE

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Acácia Rósea	<i>Acacia podalytifolia</i> A.Cunn.
Pau Ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.
Gurucaia	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan
Pau D'algo	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms
Peroba Rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg
Angico Branco	<i>Albizia polycephala</i> Benth
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i> (St.-Hill.) Ravenna
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi

Tabela 01: Espécies indicadas para fundos de Vale
Fonte: Secretaria Municipal do Ambiente

PRAÇAS

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Flamboyant	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook) Raf.
Tipuana	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze
Ipê Rosa	<i>Tabebuia pentaphylla</i> (Velloso) Toledo
Ipê Roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i> Lorentz ex Griseb
Acácia Rosea	<i>Acacia podalytifolia</i> A. Cunn. Ex Gedon.
Pau Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.

Tabela 02: Espécies indicadas para praças.
Fonte: Secretaria Municipal do Ambiente

FAIXA DE CALÇADA SEM REDE ELÉTRICA

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Falso Barbatimão	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.
Fresno	<i>Fraxinus americana</i> L.
Arvore da China	<i>Koelreuteria bipinnata</i> Franch.
Magnólia amarela	<i>Michelia champaca</i> L.
Alecrim de Campinas	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli
Sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth.
Canelinha	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.
Ipê Branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand.
Oiti	<i>Licania tomentosa</i> Benth.

Tabela 03: Espécies indicadas para faixas de calçada sem rede elétrica.
Fonte: Secretaria Municipal do Ambiente

FAIXA DE CALÇADA SOB REDE ELÉTRICA

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Trichilia	<i>Trichilia claussemi</i> C. DC.
Pata de Vaca Híbrida	<i>Bauhinia variegata</i> L.
Cerejeira de Okinawa	<i>Prunus campanulata</i> Maxim.
Cerejeira Branca	<i>Prunus serrulata</i> Lindl.
Escova de Garrafa	<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i> (Vell.) Cogn.
Calistênio Argentino	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels
Guabiju	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg.)D.Legrand
Chal - Chal	<i>Allophylus edulis</i> (St.Hil.) Radl.
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> Linn.
Manacá da Serra	<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.
Resedá	<i>Lagerstroemia indica</i> (L.) Pers.
Resedá Gigante	<i>Lagerstroemia speciosa</i> Pers.

Tabela 04: Espécies indicadas para faixas de calçada sem rede elétrica.
Fonte: Secretaria Municipal do Ambiente

A deficiência de um projeto sobre arborização urbana na cidade reflete negativamente na qualidade de vida de seus habitantes, o empobrecimento da paisagem urbana é um dos problemas que podem ocorrer em virtude da interdependência dos múltiplos subsistemas que coexistem em uma cidade. A importância do plano diretor de arborização urbana atualmente é evidente, porém essa preocupação ainda não está nos primeiros tópicos da administração pública, está acontecendo de uma maneira aleatória, sem avaliação, sem a devida técnica e literatura especializada e deixando de lado as consequências desse planejamento deficitário.

Todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum, e essencial a uma boa qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (CODIGO FLORESTAL BRASILEIRO, artigo 225, 1988).

O programa de arborização deve adotar critérios para cada rua, como por exemplo, a escolha de uma única espécie por rua, ou intercalar espécies diferentes, mas esteticamente compatíveis entre quarteirões vizinhos. A frequência de uma única espécie não deve ultrapassar 15% do total de árvores e assim garantir uma segurança sanitária da arborização, reduzindo riscos de perdas de árvores com pragas e doenças. Em Londrina algumas avenidas apresentam uma padronização na escolha de espécies, por exemplo, a Avenida Santos Dumont arborizada com cerejeiras, Avenida Bandeirantes com ipês-brancos e Avenida Higienópolis com quaresmeiras. Esses exemplos de padrões de uniformidade planejada deveriam acontecer no restante do município.

Geralmente, cerca de 80% das árvores utilizadas no ambiente urbano são espécies exóticas (LORENZI, 2003) e os cuidados do plantio devem ser os mesmos que recebem as espécies nativas plantadas nesse ambiente. O Ministério do Meio Ambiente (2006) relata que uma das maiores causas de extinção de espécies no planeta é provocada pelas

espécies exóticas que se tornam invasoras; essas espécies são aquelas que quando são introduzidas em um novo ambiente, se estabelecem e passam a se reproduzir aceleradamente competindo com espécies nativas, com isso acabam causando alterações nos processos ecológicos naturais, onde se tornam dominantes após um período de tempo. Essas situações tendem a afetar diretamente a biodiversidade, acarretando impactos biológicos, econômicos e até mesmo na saúde humana.

Segundo Miller (1997) a introdução de espécies exóticas gera um declínio na riqueza de espécies nativas acarretando assim uma fragmentação de habitats. Milano (2000) relata a necessidade de se conservar um maior número possível de espécies nativas, tanto da flora quanto da fauna, interligando um plano de manejo para conservação dessas espécies no ambiente urbano, uma vez que há uma interdependência entre a fauna e flora local, afetando assim qualquer das partes, conseqüentemente ocorrendo prejuízos ecológicos para o ambiente.

Há um consenso geral que na arborização urbana deveria haver maior número de espécies nativas (COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011), a recomendação para a utilização de espécies nativas se deve principalmente aos fatos dessas plantas estarem adaptadas ao clima e ao solo regional (portanto são plantas mais saudáveis e resistentes á pragas e doenças) além de fornecerem alimento para a fauna local e das relações entre as espécies que cooperam umas com as outras em relação à sombra, água e proteção física. Reis *et al.* (2003) sugerem que para valorização da biodiversidade no ambiente urbano a formação de conjuntos que lembrem a paisagem original da região, possivelmente criaria uma nova percepção do espaço urbano por parte do habitantes, contribuindo em uma reeducação dos mesmos.

Segundo a Companhia Paranaense de Energia (2009), existem espécies nativas com potencial para arborização urbana no estado, essas espécies fazem parte dos ecossistemas paranaenses e o uso das mesmas em projetos paisagísticos de arborização urbana seria um incentivo a proteção e valorização da flora local.

Outra situação comum inclusive em Londrina é o plantio de árvores frutíferas em vias públicas, esse fato nos remete duas situações, deve-se ou não empregar essas espécies de árvores nos centros urbanos?

Espécies frutíferas podem representar um grande efeito ornamental e servir de atrativo para a fauna local. Segundo autores como Almeida *et al.* (2008), árvores frutíferas são de grande valia nas cidades para conservar o equilíbrio e a harmonia do ecossistema urbano. Neste contexto a vegetação urbana serve como fonte de alimentação, abrigo e local de reprodução a fauna em geral, mas principalmente a avifauna.

Outros autores como Santos & Teixeira (2001), não recomendam que espécies que produzam frutos grandes como a mangueira e o abacateiro sejam empregados na arborização urbana, pois podem causar acidentes devido ao tamanho dos frutos que caem nas calçadas, sobre veículos e até mesmo pedestres. Em referências internacionais há uma indicação que serve de alternativa para essa situação: essas espécies frutíferas poderiam ser utilizadas na arborização urbana, porém com uso de reguladores de crescimento que atuam na diminuição ou na redução da frutificação.

A escolha da espécie adequada ao local que se pretende plantar é um processo de grande importância e que determina o sucesso ou fracasso de qualquer projeto de arborização. Primeiramente deve-se verificar a presença de fiação elétrica ou de telecomunicação (nesse caso as espécies devem atingir no máximo 8 m de altura). A largura da calçada, a presença de postes de iluminação pública, a sinalização de trânsito e a metragem do recuo da calçada são fatores que também devem ser analisados para a escolha da espécie a ser plantada.

Existem várias cartilhas com normas e padrões que podem e devem ser adotados quando se trata de arborização de vias públicas. A Cartilha de Arborização da Secretaria do Meio Ambiente de Uberaba, por exemplo, sugere que as árvores de pequeno porte devem ter no máximo 6 metros de altura e diâmetro de copa de 5 metros, em locais

onde existem fios elétricos e de telecomunicações. As árvores de médio porte precisam ter porte de no máximo 12 metros de altura e diâmetro de 7 metros onde não passam fios elétricos e de telecomunicações. As árvores de grande porte com mais de 12 metros e com diâmetro de 7 metros devem ser utilizadas em locais sem calçadas, como em praças, parques e jardins.

As árvores que forem implantadas devem ter ao seu redor uma área permeável em forma de canteiro com faixa de pedestre e piso permeável que permite a infiltração da água e aeração do solo. Sempre que as características da área impermeabilizada permitir os canteiros centrais devem ser de $2,0\text{m}^2$ para árvores de copa pequena (diâmetro em torno de $4,0\text{m}$) e de $3,0\text{m}^2$ para árvores de copa grande (diâmetro em torno de $8,0\text{m}$). Nos espaço livre mínimo para o trânsito de pedestre em passeios públicos deve ser de $1,20\text{m}$, conforme ABNT (2004) (Figura 01).

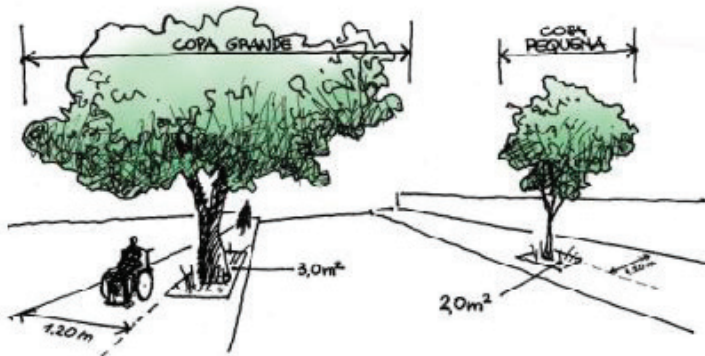


Figura 01: Padrão para plantio.

Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana, 2005.

Após o local ter sido analisado, devem ser escolhidas espécies adequadas para o plantio no logradouro público. Para implantação destas normas, as espécies devem ser caracterizadas como, nativas ou exóticas de pequeno porte (até $5,0\text{m}$ de altura) ou arbustivas conduzidas; nativas ou exóticas de médio porte (5 a 10m de altura); nativas ou exóticas de grande porte ($>$ que 10m de altura). Para serem plantadas em vias públicas as mudas devem ser estabelecidas

as seguintes características mínimas: altura: 2,5m; D.A.P. (diâmetro a altura do peito): 0,03 m; altura da primeira bifurcação: 1,8 m; ter boa formação (MANUAL TECNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2005; JUNIOR, A. et. al. 2008) (Figura 2).



Figura 02: Padrão para plantio.

Fonte: Manual Técnico de Arborização Urbana, 2005

Essas espécies devem também ser adequadas ao clima do local, possuir porte apropriado ao espaço disponível, forma e tamanho de copa compatível com o espaço disponível, possuir preferencialmente flores e frutos pequenos e folhas coriáceas pouco suculentas, não apresentar toxinas perigosas, sistema radicular que não prejudique o calçamento e não ter espinhos. Evitar espécies que necessitem de poda frequente, apresentem cerne frágil ou caule e ramos quebradiços, sejam suscetíveis ao ataque de cupins, brocas ou agentes patogênicos (MANUAL TECNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2005; CPFL ENERGIA, 2008; COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011).

Não existe padronização das podas realizadas nas árvores do município de Londrina, portanto não há uma homogeneidade que deveria ser vista em todas as regiões da cidade, Frazão (2012) diz que, “Sem um sistema de gestão arbórea que as proteja, moradores, comerciantes, Prefeitura de Londrina e Copel contribuem para construir uma paisagem urbana de árvores retaliadas pela aplicação de podas drásticas em escalas irregulares e agressivas” e a falta de treinamento dos profissionais que fazem este tipo de serviço é visível.

A poda tem como principal objetivo o desenvolvimento de árvores seguras, com aspecto visual agradável e compatível com o local onde são inseridas (MANUAL TECNICO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2005; COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA, 2009; COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, 2011).

Alguns tipos de podas utilizadas e recomendadas para áreas urbanas:

- **PODA DE LIMPEZA:** consiste em eliminar ramos secos da zona não-produtiva, ramos doentes, tocos e aqueles que se dirigem para baixo. (Figura 03).



Figura 03: *Caesalpineia férrea* v. *leiostachya* antes e após a poda de limpeza.
Fonte: CPFL Energia, 2008.

- **PODA DE LEVANTAMENTO DE BASE DE COPA:** consiste em melhoramento na passagem de pedestres (Figura 04).



Figura 04: *Ocotea spp* antes e depois da poda de levantamento de base.
Fonte: CPFL Energia, 2008.

- PODA EM “V”: consiste na manutenção de plantas que interferem nas fiações elétricas, porém na cidade de Londrina é proibida por lei (Figura 05).



Figura 05: *Caesalpinia peltophoroides*, após poda em “V”.
Fonte: CPFL Energia, 2008.

- PODA DE REBAIXAMENTO: consiste em ser aplicada às plantas de copas arredondadas dando um ar paisagístico sem comprometer sua estrutura física (Figura 06).



Figura 06: *Ficus sp.* após poda de rebaixamento.
Fonte: CPFL Energia, 2008.

Apesar de o corte em “U” e em “V” serem proibidos por lei municipal, talvez por comodidade e pela rapidez para realização desse tipo de poda, esse método ainda é muito utilizado, causando deformidades nas copas e um conjunto visual esteticamente comprometido. Podas drásticas também são bastante utilizadas chegando a causar até a morte das plantas. Nesse caso as podas que

seriam utilizadas para uma melhor manutenção e embelezamento de Londrina, acabam facilitando a entrada de patógenos e pragas deixando assim as plantas em más condições fito-sanitárias e perigosas à população.

Segundo os arts. 30 - VIII 182 e 183 da Constituição Federal e do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01): cabe ao Poder Público municipal em sua política de desenvolvimento urbano, entre outras atribuições, criar, preservar e proteger as áreas verdes da cidade, mediante leis específicas, bem como regulamentar o sistema de arborização. Disciplinar a poda das árvores e criar viveiros municipais de mudas.

Sendo assim, o artigo supracitado, orienta as cidades a se organizarem em relação ao planejamento e manutenção das áreas verdes encontradas nos municípios, assim protegendo e ajudando na preservação do meio ambiente.

Atualmente áreas impróprias para a urbanização tem sido ocupadas, incluindo as Áreas de Preservação Permanente que tem como sigla APP, que são segundo Barros *et al.*, (2003), aquelas que margeiam os cursos hídricos, como rios, nascentes, lagos e represas, além de encostas com declividade superiores a 45°, topo de morro e qualquer outra quando declarada pelo poder público. Trabaquini *et al.*, (2009) reforça que a preservação da mata ciliar nas APPs de fundo de vale é de suma importância já que é a base para o equilíbrio natural do ecossistema.

O art. 3º da Lei 12.651/2012 refere-se às APPs como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Ainda descrevendo APPs, o Instituto Ambiental do Paraná o IAP fornece a Portaria IAP nº 233/04, descrito que a recuperação de Áreas de Preservação Permanente deve ser feita por meio do plantio de plantas nativas ou por regeneração natural com isolamento da área (SISLEG, 2004).

A cobertura vegetal nestas áreas evita os efeitos erosivos e a

lixiviação dos solos, contribuindo também para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, e trazendo também benefícios para a fauna (COSTA; SOUZA; BRITES, 1996).

A utilização de espécies nativas é importante pelo fato de serem geradas e se desenvolverem em um dado ecossistema, portanto, são fundamentais para o equilíbrio ambiental dos locais (DIEFENBACH & VIERO, 2010). Para Kageyama & Castro, (1989) o uso de espécies nativas tem a vantagem de obter maior probabilidade de êxito quanto mais próxima das condições naturais for o plantio.

Levando em conta o que foi descrito, este trabalho tende a auxiliar os órgãos competentes para possíveis melhoramentos futuros na arborização da cidade de Londrina.

O presente estudo identificou que o município precisa revisar o plano de remediação para satisfazer as necessidades da população, pois como observado na revisão literária, muitos deles descrevem problemas encontrados e disponibilizam possíveis soluções que podem ser implantadas regionalmente.

5 CONCLUSÃO

Não só órgãos competentes e responsáveis pela manutenção das áreas verdes do município são culpados da situação da cidade, a população, que muitas vezes desconhece ou negligencia o assunto, também tem sua parcela de culpa. Algumas reformas poderiam ser utilizadas para uma maior divulgação e maior adesão ao cumprimento da legislação referente à arborização urbana, já existente.

A utilização de vias de comunicação de massa (principalmente rádio e televisão) ajudaria a população a entender como funciona a cidade em relação ao processo de restauração e manutenção de áreas verdes. Poderia se pensar em aproximar os órgãos competentes da população através de linhas diretas telefônicas como forma de resolver com maior rapidez problemas referentes à arborização, recorrentes em toda a cidade.

Programas de geoprocessamento poderiam ajudar o município

em questões de mapeamento e manutenção programada, pois serviriam como instrumentos de gestão para os responsáveis pelo processo de arborização, gerando mapas urbanos e análises que poderiam ajudar em um melhor planejamento para implantação e manutenção das áreas verdes em questão.

A conscientização da população seria mais efetiva com uma maior demanda de trabalhos de divulgação e educação ambiental. O ideal seria que todos habitantes soubessem como manter as árvores de suas regiões e como sanar seus problemas sem entrar em contradição com as leis vigentes, seria um grande passo para uma cidade bem arborizada com vias públicas bem cuidadas dignas de seus habitantes.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050**: sumário – elaboração. Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, A.R. de; ZEM, L. M.; BIONDI, D. **Relação observada pelos moradores da cidade de Curitiba-PR entre a fauna e árvores frutíferas**. 2008. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo70versao_publicacao.pdf>. Acessado em: 12/01/2013.

BIAZIN, DAMARES T.; SCALCO, THAÍS, F. **Normas ABNT & Padronização para Trabalhos Acadêmicos**. Londrina: Ed. UniFil, 2008. 104p.

BIONDI, D.; ALTHAUS, M. **Árvores de rua de Curitiba - cultivo e manejo**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2005, 177p.

BARROS, M.V.F.et. al. Identificação das ocupações irregulares nos fundos de vale na cidade de Londrina – Pr, por meio de imagem Landsat 7. **RA’EGA**, Curitiba, n.7, p. 47-54, 2003.

BATISTA, J.L.F. **Apotamentos de Silvicultura Urbana**. Piracicaba: ESALQ/DCF, 1988. p.36.

BRASIL. Código Florestal. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Brasília, DF; 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83> Acesso em: 19 jun. 2013

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em

20 mar. 2013.

_____. Estatuto da Cidade: **Lei 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana**. Brasília, Câmara dos Deputados, 2001, 1ª Edição. Brasília, DF; 1998. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013.

_____. Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Brasília, DF; 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm>. Acesso em: 20 mar. 2013

CARTILHA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. Disponível em: <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/meio_ambiente/arquivos/agenda_verde/cartilha_arborizacao.pdf>. Acessado em: 20/08/2013

CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO, artigo 225, 1988, disponível em:<<http://www.ibama.gov.br/prevfogo/legislacao>>. Acessado em: 13/09/2012.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: Cemig / Fundação Biodiversitas, 2011. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/Documents/Manual_Arborizacao_Cemig_Biodiversitas.pdf>. Acessado em: 11/07/2013.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL). **Copel e a arborização de vias públicas**. Londrina: COPEL, 2009. Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/guia_arb/copel_e_a_arborizacao_de_vias_publicas.html>. Acessado em: 24/08/2012.

COSTA, R.G.S.; FERREIRA, C.C.M. Análise do índice de áreas verdes (IAV) na área central da cidade de Juiz de Fora, MG. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.4, n.1, p.39-57, 2009. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo68-versao_publicacao.pdf>. Acessado em: 07/08/2013.

COSTA, T.C.C., SOUZA, M.G., BRITES, R.S. **Delimitações e caracterização de áreas de preservação permanente, por meio de um sistema de informações geográficas**. In: Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Salvador, Brasil, 14-19 abril 1996, INPE, p. 121-127.

CPFL ENERGIA. **Arborização urbana viária: aspectos de planejamento, implantação e manejo**/CPFL Energia – Ed. Ver. Campinas, SP: CPFL

Energia, 2008. Disponível em: < http://www.cpfl.com.br/portals/0/pdf/guia_meio_ambiente.pdf>. Acessado em: 15/03/2013.

DIAS, M. C. et. al. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi Tibagi, Pr. **Rev. Bras. Bot.**, São Paulo, v. 21, n. 2, ago. 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010084041998000200011&Ing=en&nrm=iso>. Acessado em: 11/08/2012.

DIEFENBACH, SAMANTHA SONZA; VIERO, VERÔNICA CRESTANI. **Cidades sustentáveis: a importância da arborização urbana através do uso de espécies nativas**. 2010. Disponível em: <<http://www.joaobn.com/chis/Artigos%20CHIS%202010/103-C.pdf>>. Acessado em: 12/07/2013.

FRAZÃO, MARCELO. **Poda Irregular Deforma Árvores**. Jornal de Londrina, art. on line, julho de 2012. Disponível em: <<http://www.jornaldelondrina.com.br/online/conteudo.phtml?id=1272693>>. Acessado em: 19/06/2013.

GONÇALVES, W. **Florestas Urbanas**. **Revista Ação Ambiental**, n.9. p. 17-19, 1999.

GONÇALVES, W.; PAIVA, H.N. de. **Árvores para o ambiente urbano**. Viçosa: Aprenda fácil Editora, 2004, cap. 3.

IBAMA – **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente**. Arborização. 2008. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/1388/1/Arborizacao-Urbana/pagina1.html>>. Acessado em: 20/03/2013.

JUNIOR, A. et. al. **Levantamento da Arborização Urbana da Região Sul de Londrina e Estudo de Impacto Ambiental**. Londrina- PR, 2008.

KAGEYAMA, P.Y., CASTRO, C.F.A. **Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas**. São Paulo: IPEF, Série IPEF, n.41/42, p.83-93. 1989.

LONDRINA. **Decreto n. 416, de 21 de maio de 2009**. Regulamenta os procedimentos para autorização e abate de árvores, sua publicação e controle social, e instituir o cadastro voluntário de prestadores de serviço. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=349&Itemid=408>. Acessado em: 20/03/2013.

_____. **Lei n. 6858, de 18 de novembro de 1996**. Dispõe sobre o monitoramento da vegetação arbórea e cria estímulos à preservação das áreas verdes no município de Londrina. Câmara Municipal de Londrina/Paraná. Disponível em: <<http://camara-municipal-da-londrina.jusbrasil>>.

com.br/legislacao/868324/lei-6858-96#art-30>. Acessado em: 05/04/2013.

_____. **Lei n. 7483, de 20 de julho de 2010.** Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no município de Londrina e dá outras providências. Câmara Municipal de Londrina/Paraná. Disponível em: <<http://camara-municipal-da-londrina.jusbrasil.com.br/legislacao/372309/lei-7483-98>>. Acessado em: 05/04/2013.

_____. **Lei n. 8.256, de 05 de maio de 2000.** Estabelece normas para poda, erradicação e/ou substituição de árvores nos locais que menciona. Câmara Municipal de Londrina/Paraná. Disponível em: <<http://camara-municipal-da-londrina.jusbrasil.com.br/legislacao/369167/lei-8256-00>>. Acessado em: 05/04/2013.

LORENZI, H. *et al.* **Árvores exóticas no Brasil:** madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 368p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Espécies Exóticas Invasoras: Situação Brasileira.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2006. 23 p

MANUAL TÉCNICO DE ARBORIZAÇÃO. São Paulo. 2ª Edição, 2005. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/manual_arborizacao_1253202256.pdf>. Acessado em: 12/08/2012.

MILANO, M.S.; DALCIN, E.C. **Arborização de vias públicas.** Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p

MILLER, R.W. **Urban forestry: planning and managing urban greenspaces.** 2 ed. New Jersey, Prentice Hall. 502p. 1997.

MIRANDA, MARCIO. **Áreas de preservação permanente e reserva legal:** o que dizem as leis para a agricultura familiar? /Márcio Miranda – Londrina: IAPAR, 2009. 22 p. il. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/Reseva%20Legal%20livro.pdf>. Acessado em: 15/07/2013.

MODESTO, ZULMIRA MARIA MOTTA; SIQUEIRA, NILZA JANETE BARALDI. **Botânica.** São Paulo: EPU, 1981. 165 p.

PIVETTA, K.F.L., & FILHO, D.F.S. **Boletim Acadêmico:** Série Arborização Urbana, Jaboticabal, SP – 2002.

PORTAL DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LONDRINA. **Áreas verdes, arborização.** Disponível em: <http://www1.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=223&Itemid=182>.

Acessado em: 16/07/2012.

_____. **Áreas verdes, viveiro.** Disponível em: <<http://www1.londrina.pr.gov.br/index.php?option=comcontent&view=frontpageplus&Itemid=163>>. Acessado em: 27/05/2012.

_____. Portaria Nº 03 de 12 de março de 2012: **Arborização de avenidas.** Disponível em: <<http://www1.londrina.pr.gov.br/index.php?option=comcontent&view=article&id=223&Itemid=182>>. Acessado em: 22/09/2012.

REIS, A.; ANJOS, A.; LESSA, A. P.; BECCHARA, F. C. Critérios para seleção de espécies na arborização urbana ecológica. *Sellowia* 53-55: 51-67, 2003

SANTOS, N.R.Z. dos; TEIXEIRA, I.F. **Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação.** Santa Cruz do Sul. Instituto Souza Cruz.2001.135p

SILVA, L.M.; HASSE, I. ; MOCCELLIN, R.; ZBORALSKI, A. R. Arborização de vias públicas e a utilização de espécies exóticas: o caso do bairro centro de Pato Branco/PR. *Scientia Agraria* (UFPR). Curitiba, v. 8, n.1, 2007, p. 47-53.

SISLEG. **Sistema Estadual De Manutenção, Recuperação E Proteção Da Reserva Legal E Das Áreas De Preservação Permanente.** 2004. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/PORTARIAS/PORTARIA_2004_233.pdf>. Acessado em: 16/07/2013.

TAKAHASHI, L. Y. Arborização urbana: inventário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2, São Luís, 1994. **Anais...** São Luís: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994, p.193-200.

TRABAQUINI, K. et. al. **Avaliação das APPs em áreas de fundo de vale na cidade de Londrina – Pr utilizando imagens de alta resolução.** Anais XIV Simposio Brasileiro de Sensoriamente Remoto. Natal, Brasil, 25-30 abril, 2009, INPE, p. 1047-1054.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L.F.; LIMA, A.M.P. **Avaliação da arborização de ruas do bairro são Dimas na cidade de Piracicaba- SP através de parâmetros qualitativos.** Revista da Sociedade Brasileira de Arborização urbana, v.2, n.1, p.34-43, 2007.

VIGILÂNCIA AMBIENTAL EM SAÚDE: CONSIDERAÇÕES SOBRE O MOLUSCO ACHATINA FULICA (BOWDICH, 1822) E SUA OCORRÊNCIA NA CIDADE DE LONDRINA – PR

Mariane Sayuri Francisco Fukahori²³

João Antônio Cyrino Zequi²⁴

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, questões relacionadas à saúde e meio ambiente estão se tornando cada vez mais alvo de estudo de muitos pesquisadores e uma nova ciência ganha espaço; a saúde ambiental. O conceito de saúde ambiental pode ser entendido como processo ao bem-estar, qualidade de vida e sustentabilidade, concretizado na busca do direito à saúde e ambiente ecologicamente equilibrado. No Brasil, a Política Nacional de Saúde Ambiental (PNSA) tem como objetivo principal “[...] proteger e promover a saúde humana e colaborar na proteção do meio ambiente, por meio de um conjunto de ações específicas e integradas [...] de modo a contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população sob a ótica da sustentabilidade” (BRASIL, 2007, p.21).

De acordo com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2007) estima-se que 24% da carga mundial de morbidade e 23% de todos os falecimentos podem ser atribuídos a fatores relacionados ao ambiente. Os problemas se intensificam com a disseminação de Espécies Exóticas Invasoras (EEI), contribuindo com a introdução de patógenos e parasitas exóticos. Entre tais espécies, pode-se citar o *Schistosoma mansoni* (Silva, 1908), provavelmente originário da África, é agente causador da esquistossomose e já infectou 3 milhões de pessoas só no Brasil; *Columba livia* (Gmelin, 1789) popularmente conhecida como Pombo-doméstico, é invasora em mais de 90 países e transmite a toxoplasmose; *Mus musculus* (Linnaeus, 1758), considerado

23 Graduada em Turismo pela Faculdade Estadual de Ciências Econômicas de Apucarana – FECEA, marianefukahori@hotmail.com

24 Biólogo com Doutorado em Agronomia pela Universidade Estadual de Londrina – UEL.

uma das 100 piores espécies invasoras do mundo, esse camundongo é transmissor de patógenos a populações humanas (LEÃO *et al.*, 2011).

Conforme a World Health Organization (WHO, 2013), nos últimos anos, dentre os casos mais notórios das EEI, destaca-se a Influenza Pandêmica A – H1N1 (2009), caracterizada pelo surgimento de um novo vírus da gripe ao quais muitas pessoas não tinham imunidade pré-existente; e o mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), principal vetor de transmissão do vírus causador da dengue.

Ao delimitar o Estado do Paraná, especificamente em Londrina, o Relatório de Diagnóstico da Situação do Saneamento (2008/2009) apresentou um total de 5.437 casos registrados de doenças que possam ter alguma relação com o meio ambiente. Os dados foram coletados em 2007 pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SIDAN) da Autarquia de Saúde, e as contaminações advêm de inúmeros fatores, incluindo a contribuição e disseminação da Espécie Exótica Invasora (EEI) *Achatina fulica* (Bowdich, 1822) (PREFEITURA DE LONDRINA, 2009).

As mudanças nos fatores ambientais, econômicos e sociais, estão condicionando a proliferação de diferentes espécies nos ecossistemas agrícolas, urbanos e naturais. Entre estas espécies, a chamadas invasoras são consideradas uma das principais ameaças à biodiversidade, tornando alvo da Vigilância Ambiental em Saúde²⁵. Neste contexto, o presente capítulo tem o objetivo de apresentar a origem e as principais características de *Achatina fulica* (Bowdich, 1822), popularmente conhecida como caramujo africano, bem como as zoonoses relacionadas, formas de proliferação e prevenção. Objetiva-se também um diagnóstico sobre o atual cenário da invasão do molusco na cidade de Londrina – PR.

25 A Vigilância Ambiental em Saúde é um conjunto de ações que proporciona o conhecimento e a detecção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes do meio ambiente que interferem na saúde humana, com a finalidade de identificar as medidas de prevenção e controle dos fatores de risco ambientais relacionados às doenças ou outros agravos à saúde (BRASIL, 2002).

2. ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS: BREVES CONSIDERAÇÕES

Há muitos anos as espécies exóticas são introduzidas em diferentes ecossistemas por inúmeras razões. Consideradas invasoras, estas ameaçam o meio em que foi invadido, provocam danos à saúde humana, causam impactos nas populações e comunidades, apresentam tolerância a diferentes condições ambientais, além da rápida adaptação e proliferação.

Conforme as definições adotadas pela Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992) na 6ª Conferência das Partes (CDB COP-6, Decisão VI/23, 2002), uma espécie é considerada exótica (ou introduzida) quando situada em um local diferente do de sua distribuição natural por causa de introdução mediada por ações humanas, de forma voluntária ou involuntária (LEÃO *et al.*, 2011, p.9).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2006, p.5) classifica as EEI “como organismos que, introduzidos fora da sua área de distribuição natural, ameaçam ecossistemas, habitats ou outras espécies”. O próprio Ministério reconhece que tais espécies são a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta, afetando diretamente a biodiversidade, a economia e a saúde humana.

Um diagnóstico das EEI atuais e potenciais foi realizado em 2005 dentro do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO)²⁶, com base em entrevistas com profissionais de meio ambiente, agricultura e áreas relacionadas, registrando 171 dessas espécies, das quais 63 (37%) são espécies animais (moluscos, mamíferos, crustáceos, insetos, répteis) e 108 (63%) são espécies vegetais (arbóreas, arbustos, gramíneas, trepadeiras).

Chame (2009) relata que em geral, as espécies exóticas

26 Projeto PROBIO, 2005. Informe Nacional de Espécies Exóticas Invasoras que Afetam Ambientes Terrestres. Disponível em: <http://sistemas.mma.gov.br/sigepro/arquivos/_6/Volume%20I%20-%20Relatorio%20final.pdf>.

invasoras têm a capacidade de se reproduzir e crescer rapidamente; possuem mecanismos biológicos de dispersão eficazes; habilidade fisiológica de adaptação e a capacidade de sobreviver utilizando vários tipos de alimento. A autora acrescenta que o ser humano foi o principal responsável (42,1%) pela introdução de EEI que afetam a saúde do próprio homem, e prioritariamente, cabe ao Ministério da Saúde (MS), entre suas diversas funções, a de detectar e controlar epidemias que possam atingir a população humana brasileira.

2.1 ACHATINA FULICA: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

No decorrer dos anos, muitas espécies exóticas foram introduzidas no Brasil. Entre estas, o molusco *A. fulica*, nativo de regiões da África.

Também conhecido como caracol africano, caramujo africano, caramujo gigante, o *A. fulica* é uma espécie de molusco terrestre tropical. Sua concha pode atingir 15 cm de comprimento, chegando a pesar 200g. Trata-se de uma espécie parcialmente arborícola, pode se alimentar sobre árvores e escalar edificações e muros, e extremamente prolífica, produz de 50 a 400 ovos por postura e cerca de 500 ovos por ano (PEREIRA *et al.*, 2005). É hermafrodita, sua concha é cônica de borda afiada, alcançando a maturidade sexual entre quatro e cinco meses. No Brasil, os caramujos gigantes nativos podem chegar até 17 cm de comprimento de concha e pertencem ao gênero *Megalobulimus sp* ou ou aruá-do-mato. Esse apresenta a concha em formato de espiral cônica e, quando comparada ao *A. fulica*, possuem coloração mais clara e borda mais espessa. Ativa no inverno, resistente ao frio e à seca, o *A. fulica* geralmente passa o dia escondido e sai para se alimentar e reproduzir à noite ou, durante e logo após as chuvas (ESTON *et al.*, 2006), onde representa uma ameaça à biodiversidade dos ecossistemas brasileiros.



Figura 1: Concha de *A. fulica*.
Fonte: Eston *et al.* (2006, p.176).



Figura 2: Concha de *Megalobulimus* sp.
Fonte: Eston *et al.* (2006, p.176).

Conforme Silva, Oliveira e Navarro (2009) por ser uma espécie exótica, o *A. fulica* não apresenta predador natural no Brasil, o que o coloca em posição de vantagem em relação às espécies nativas, com as quais compete por alimento e território, gerando um grave quadro de desequilíbrio ecológico. Além de espécie invasora, o caramujo também é considerado praga agrícola e urbana, causando grandes prejuízos à agricultura e transmitindo zoonoses.

2.1.1 ORIGEM NO BRASIL

A respeito de sua origem no Brasil, Souza, Alves e Alves (2006) relatam que o molusco foi introduzido no País a partir do ano de 1988, quando produtores brasileiros importaram-no como sucedâneo do caramujo europeu do gênero *Helix* – o *escargot*. Contudo, seu cultivo foi abandonado, devido ao pouco consumo por parte dos brasileiros, tornando-o uma espécie invasora.

Já Thiengo (2007) ressalta que o molusco foi introduzido por meio de uma feira agropecuária na década de 80, no Paraná. Na ocasião foram comercializados kits que incluíam a matriz com um número determinado de exemplares e livretos que ensinavam como iniciar a criação. No entanto, não consta registro de autorização de importação desse material no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) ou no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

O primeiro registro de ocorrência do *A. fulica* foi feito em 1996 no Município de Itariri, Estado de São Paulo, região da bacia do Rio Ribeira de Iguape. Nos anos seguintes, entre 2000 e 2001, no Município Resende, Estado do Rio de Janeiro, houve um excessivo crescimento da população desta espécie na cidade. O aparecimento do molusco ocorreu em cinco bairros: Jardim Brasília I (182 exemplares), Jardim Brasília II (103), Paraíso (57), Jardim Primavera (37), e Itapuca/Cidade Alegria (23 exemplares), totalizando 402 moluscos vivos. Todos foram encontrados em terrenos baldios, composto por vegetação rasteira que servia de alimentação e abrigo para os mesmos se reproduzirem. Após a coleta, os exemplares foram transportados para o Departamento de Biologia do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) (PILE e VASCONCELLOS, 2001). Em 2009, a espécie estava presente, além do Distrito Federal, em 24 estados, incluindo a região amazônica e reservas ambientais, como mostra a Figura 3.

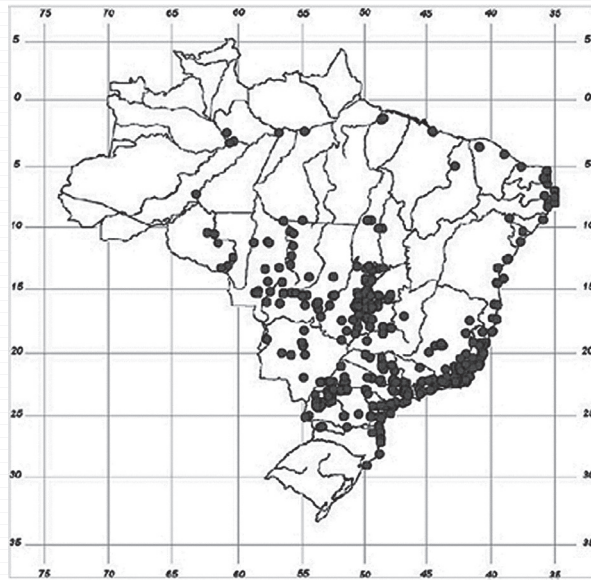


Figura 3: Presença do caramujo africano nos estados brasileiros.
 Fonte: IOC, 2009.

No Estado do Paraná, o primeiro contato com o caramujo africano pela Secretaria de Saúde no Estado do Paraná (SESA-PR), foi em 27 de janeiro de 2000, quando o município de Paranaguá enviou uma amostra para identificação. A partir de 2002, o Núcleo de Estudos em Comportamento Animal PUC-PR (NEC-PUCPR) em parceria com a SESA-PR, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Ibama, Instituto de Pesquisa de Guaraqueçaba (IPG) e Universidade Federal do Paraná (UFPR) começou a desenvolver o mapeamento de local de ocorrência, estudos científicos e campanhas educacionais. O primeiro estudo de campo foi o mapeamento da ocorrência dos caramujos no litoral paranaense sendo registrados em Morretes, Antonina, Pontal do Paraná, Caiobá, Guaratuba, Paranaguá e Guaraqueçaba (FISCHER et al, 2005). No período de 2000 a 2008, a SESA-PR registrou a ocorrência de *A. fulica* em 132 dos 399 municípios do estado, conforme Figura 4.

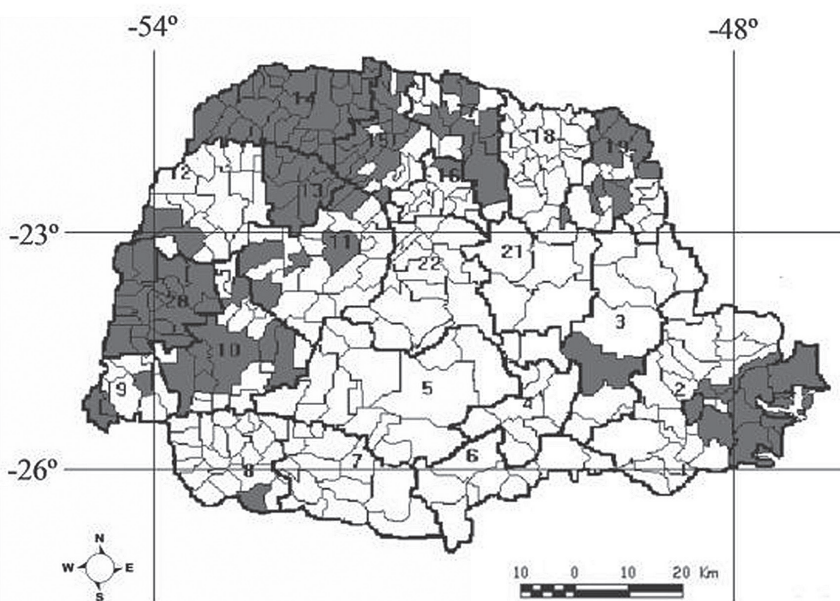


Figura 4: Estado do Paraná com ocorrência de *A. fulica*. As divisas correspondem as 22 regionais de Saúde da SESA/PR.

Fonte: Fischer *et al.* (2009).

O potencial biótico e a ausência de patógenos e predadores específicos são os principais fatores para as densas populações do *A. fulica* no Brasil. Visto que na África, seu ambiente de origem, há bactérias e fungos que fazem o controle natural dessa população. Já no Brasil, onde o caramujo africano não é nativo, os estudos ecológicos são incipientes e as perspectivas são baseadas em experiências de outros países. Em algumas regiões da Índia, por exemplo, a introdução já ocorreu há mais de 100 anos, e não foi observado declínio nas populações desses moluscos (IOC, 2004).

No Brasil, com o agravamento da invasão, o poder público em suas esferas tem se limitado a elaboração de instrumentos legais a fim de proibir a criação e comercialização dos animais. Sobre tal legislação, dar-se-á maior ênfase no decorrer desse estudo.

2.1.2 IMPACTOS E ZOONOSES RELACIONADAS

O caramujo *A. fulica* é classificado pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN. *International Union for Conservation of Nature*) como uma das 100 piores espécies exóticas invasoras no mundo (BRASIL, 2008). De maneira geral, os moluscos participam no equilíbrio do ecossistema como importantes agentes na reciclagem de nutrientes, diferente das espécies invasoras que alteram este equilíbrio pelo acelerado aumento populacional, diminuindo a disponibilidade de alimento para a malacofauna (fauna de moluscos) nativa terrestre. Em laboratório, indivíduos do molusco gigante brasileiro aruá-do-mato (*Megalobulimus cf. oblongus*) na presença do caramujo africano, entram em letargia e morrem em poucos dias. Esse efeito, se confirmado em áreas naturais, pode levar à depressão de populações de outras espécies nativas de moluscos (COELHO, 2005).

Sob o aspecto econômico, perdas têm sido observadas, sobretudo em áreas de produção agrícola e urbana. Dentre as principais culturas atingidas, no Brasil, destacam-se: abóbora, alface, almeirão, batata doce, brócolis, couve, feijão, guaraná, mandioca, morango, pimenta, repolho e tomate (SILVA, OLIVEIRA e NAVARRO, 2009). Além dos danos ambientais e econômicos, o *A. fulica* também pode causar sérios transtornos em relação à saúde pública. Há cerca de três décadas, desde a sua introdução em solo brasileiro, o molusco têm preocupado e despertado o interesse de cientistas e autoridades em Saúde Pública, a fim de encontrar formas de controle para tal população. Caracterizado pela resistência e excelente capacidade de procriação, este molusco é hospedeiro intermediário de dois parasitas, que podem causar uma série de doenças ao ser humano:

- *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935): age no sistema nervoso central (em especial no encéfalo). Pode transmitir o nematóide causador da angiostrongilíase meningoencefálica ao homem (meningite ou meningoencefalite eosinofílica), apresentando estados clínicos muito variáveis. Embora no Brasil não haja registro dessa parasitose, sua introdução é

possível, principalmente em regiões costeiras, próximas às áreas portuárias, através de ratos de navios que chegam de países asiáticos. Poucas vezes fatal, os sintomas podem se arrastar por meses, ocorrendo casos de lesões oculares permanentes (FARACO, 2006).

- *Angiostrongylus costaricensis* (Morera e Céspedes, 1971): capaz de levar a um quadro infeccioso grave conhecido como abdome agudo, que pode levar à morte. Raramente a doença evolui de forma tão severa, permanecendo na maior parte das vezes assintomática ou comportando-se como uma parasitose comum. Conhecida como angiostrongilose abdominal, este patógeno é transmitido por caramujos nativos, e não pelo gigante africano. Não há, inclusive, registro de exemplares de *A. fulica* naturalmente infectados no Brasil. A infecção humana acontece principalmente pela ingestão de hortaliças contaminadas com as larvas do verme, presentes no muco deixado pelo molusco ao se movimentar (FARACO, 2006).

Em 2007, dois casos humanos de meningoencefalite transmitidos com participação de moluscos terrestres foram registrados no Espírito Santo. Quanto à angiostrongilose abdominal, até o presente, nenhum exemplar dessa espécie foi encontrado infectado por larvas desse nematódeo no Brasil (BRASIL, 2008).

Ainda que não haja relatos de casos de transmissão de zoonoses pelo caramujo africano em humanos, um estudo denominado “Primeiro registro de *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, *Metastrongylidae*) em *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Mollusca, *Achatinidae*) no Brasil” coordenado pela pesquisadora Silvana Thiengo, em 2007, identificou a espécie *A. fulica* na transmissão do verme *Aelurostrongylus abstrusus* (Railliet, 1898), responsável por causar infecção pulmonar em gatos. A pesquisa identificou a presença do nematódeo em amostras de caramujos africanos em 12 municípios de sete estados brasileiros. Para um dos especialistas, a ingestão do molusco é a única forma de contaminação do gato pelo verme (THIENGO *et al.*, 2007).

Diante do exposto, assim como outras EEI, é de grande importância identificar e manter controle sobre o molusco visto a possibilidade de transmissão de zoonoses e suas complicações a saúde de outros seres vivos.

2.1.3 COMBATE AO CARAMUJO

É visto que as EEI causam impactos negativos em muitos países e regiões. Atualmente, há uma ampla diversidade de metodologias para manejo, controle e erradicação do molusco. Com o objetivo de controlar as infestações por *A. fulica*, o governo tem empregado estratégias de intervenção a fim de alertar os moradores das áreas afetadas para o controle da espécie.

De acordo com Colley e Fischer (2009), no Brasil, as ações de controle de *A. fulica* foram iniciadas a partir de 2001, com recomendações do MAPA²⁷. Em 2002 foi elaborado o “Programa Nacional de Saneamento Ambiental da Invasão de *A. fulica* - Preocupação Nacional” pelo Instituto Brasileiro de Helicicultura (IBH), que objetivou capacitar profissionais de saúde, educadores e líderes comunitários para implementação de ações do manejo em seus municípios. Em 2004, o IBAMA/DF se mobilizou com do “Plano de Ação de Combate ao Caramujo Africano *A. fulica*”, objetivando prestar assessoria às prefeituras com a execução do “Dia C” ou “dia de combate ao caramujo africano”. Esta ação, em geral, ocorre em apenas um dia (feriado ou sábado aleatório), onde funcionários públicos capacitados atuam como agentes multiplicadores que supervisionam a coleta manual de caramujos e ovos de *A. fulica* executada por alunos das escolas locais.

²⁷ O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é responsável pela gestão das políticas públicas de estímulo à agropecuária, pelo fomento do agronegócio e pela regulação e normatização de serviços vinculados ao setor. O Ministério busca integrar sob sua gestão os aspectos mercadológico, tecnológico, científico, ambiental e organizacional do setor produtivo e também dos setores de abastecimento, armazenagem e transporte de safras, além da gestão da política econômica e financeira para o agronegócio. Com a integração do desenvolvimento sustentável e da competitividade, o Mapa visa à garantia da segurança alimentar da população brasileira e a produção de excedentes para exportação, fortalecendo o setor produtivo nacional e favorecendo a inserção do Brasil no mercado internacional.

2.1.4 PROCEDIMENTOS DE CONTROLE E MANEJO

Já para o controle da espécie, a catação manual dos caramujos é o procedimento mais eficaz. Preferencialmente, tal ação deve ser realizada nas primeiras horas da manhã ou ao entardecer, horários em que os caramujos estão mais ativos e é possível coletar a maior quantidade de exemplares. Se necessário o uso de pesticida, este deve ser aplicado pelo órgão governamental responsável, como secretarias de Saúde, de Ambiente, ou de Agricultura (IOC, 2009).

Baseado nas Instruções Normativas do IBAMA n.º 73, de 18 de agosto de 2005 (sobre o controle do caramujo africano: *Achatina fulica* Bowdich, 1822) e n.º 109, de 3 de agosto de 2006 (sobre o controle da fauna sinantrópica nociva e seu manejo ambiental), o controle do caramujo africano apresentado no Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE) de 2008, enfatiza os seguintes procedimentos:

- As espécies nativas que se assemelham a esse caramujo raramente ocorrem em grandes populações. Diferentemente, os caramujos africanos geralmente possuem densas populações;
- Como os demais moluscos terrestres, o caramujo africano evita a exposição ao sol forte, que o desidrata. Ao identificá-lo, com um martelo ou um instrumento similar, quebre as conchas dos moluscos coletados e, em seguida, cave um buraco no terreno e coloque em seu interior, sempre que possível, uma pá de cal virgem, para evitar a contaminação do lençol freático, principalmente no caso de ser coletada uma grande quantidade de exemplares. É importante coletar também os ovos, que são encontrados semi-enterrados no solo. Esses são facilmente reconhecidos, pois têm aproximadamente 5mm de diâmetro, forma arredondada, casca calcária amarelada. Em seguida à busca e à coleta de ovos, esmague-os bem e siga o mesmo procedimento citado para os caramujos. Caso não seja possível enterrá-los juntos aos ovos coletados, todos (depois

de destruídos) devem ser colocados em sacos hermeticamente fechados, separados do lixo doméstico. Todo o procedimento descrito deve ser realizado com luvas de borracha para evitar o contato direto;

- Os caramujos e ovos recolhidos também podem ser mortos com solução de cloro, três partes iguais de água para uma de cloro, mas devem ser deixados totalmente cobertos por essa solução durante 24hs, antes de serem descartados;
- A incineração dos exemplares também pode ser feita, desde que sejam tomados os devidos cuidados para se evitar acidentes durante o procedimento ou mesmo evitar que o fogo se espalhe. Mesmo quando incineradas, as conchas dos animais devem ser quebradas, para que não se tornem criadouros de larvas de insetos, como os da dengue, entre outros;
- Recomenda-se que os procedimentos de controle sejam realizados em toda a área da infestação, o que requer coletas periódicas e a participação da comunidade (vizinhos, associações de moradores ou o poder público) sempre que possível; e
- Não use sal para controlar os caramujos, para evitar a salinização do solo, o que poderá destruir gramados e outras plantas por muito tempo. Não coma caramujos encontrados livres no ambiente, crus ou que tenham sido mal cozidos. O caramujo africano não é um animal perigoso, não morde, não pica e não tem veneno. Como para qualquer outro animal que vive livre em ambiente aberto, existe o risco de transmissão de patógenos que causam doenças ao homem, razão pela qual se recomenda o uso de luvas de borracha ao manuseá-lo. Em caso de contato com o caramujo ou do contato de seu muco direto com a pele, basta lavar bem a área com água e sabão (BRASIL, 2008, p.106-109).

A catação manual possui a vantagem de ser adaptada a qualquer realidade. Para isso, municípios e comunidade devem estar atentos à invasão da espécie, aderindo os procedimentos adequados para o controle e erradicação do molusco.

2.2 LEGISLAÇÃO

Aprovada no texto da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada em 1992, no âmbito das EEI, é dever do País impedir que sejam introduzidas espécies exóticas que ameacem ecossistemas, habitats ou espécies, além do controle ou erradicação das mesmas.

A legislação brasileira prevê que espécies prejudiciais à saúde humana e aos sistemas produtivos sejam passíveis de controle por órgãos de governo da Saúde, da Agricultura e do Meio Ambiente (OLIVEIRA e PEREIRA, 2010). Neste contexto, a campanha de controle da espécie *A. fulica* deve atender a legislação ambiental específica para tal.

A cultura (Achatinicultura) e a comercialização do molusco são consideradas atividades ilegais, e a erradicação foram determinadas pelo Parecer do MAPA nº 003/03 de 20/01/2003 e pelo IBAMA, Parecer nº006/03 de 17/01/2003, que expõe: “[...] a criação em cativeiro da espécie *A. fulica* não deve ser estimulada, através de cursos ou quaisquer outras formas, e que as populações livres e em cativeiro desta espécie devam ser controladas e erradicadas”. Tais regulamentações reforçam o controle e apresentam a posição desfavorável ao cultivo e comercialização dessa espécie no Brasil. Já a Lei Federal nº 9605/98 (Crimes ambientais) dispõe sobre a ilegalidade da atividade e prevê punição:

Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998 (Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências).

Art. 31. Introduzir espécime animal no País, sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade competente: Pena - detenção, de três meses a um ano, e multa.

Art. 61. Disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

A erradicação de espécies exóticas foi tratada também no Decreto n.º 4.339, de 22 de agosto de 2002 (BRASIL, 2002), que instituiu a Política Nacional da Biodiversidade. No Estado do Paraná, a Portaria IAP n.º095, de 22 de maio de 2007

Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná e estabelece normas de controle e dá outras providências.

Art. 6º. Os imóveis públicos nos quais for constatada a presença de espécies exóticas invasoras (Anexos 1 e 2) devem obrigatoriamente proceder à sua erradicação, ou controle para evitar contaminação biológica.

Parágrafo único – O IAP poderá autorizar a utilização de espécies exóticas invasoras em trabalhos de pesquisa para o seu controle, desde que sejam adotadas medidas que evitem a contaminação biológica.

A revisão da legislação de espécies invasoras deve contar com plena participação do MAPA e do IBAMA, além do apoio das esferas Estaduais e Municipais. Também se faz necessário a elaboração de materiais de conscientização e até mesmo campanhas nos meios de comunicação para que a população tome conhecimento sobre os riscos do *A. fulica*.

2.4 A. *FULICA* NA CIDADE DE LONDRINA – PR (CONTROLE, MANEJO E PREVENÇÃO)

Na cidade de Londrina, o trabalho é basicamente constituído no atendimento às denúncias, por meio do telefone 0800-4001893

(também atende denúncias de dengue e outras espécies sinantrópicas). Os agentes de endemias especializados atendem toda a região de Londrina, bem como os Distritos. Geralmente, após a notificação, a visita é imediata. Fora as notificações, são realizadas ações periódicas em locais com mais ocorrências. Nos últimos 3 anos, as notificações atendidas de *A. fulica* pelo setor de Vigilância se resumem:

- 2010: 61 atendimentos;
- 2011: 170 atendimentos;
- 2012: 45 atendimentos; e
- 2013: 145 atendimentos (até o dia 24/07/2013).

Os caramujos capturados são destinados a duas empresas da cidade (que possuem fornos de alta temperatura) e são incinerados imediatamente. Esses aparecem, normalmente, em regiões próximas a fundos de vales e em terrenos baldios, pois promovem abrigo e umidade. O profissional ressaltou que já foram presenciadas larvas do mosquito *A. aegypti* nas conchas dos caramujos. Para ele, tal fato se deve pela ação do próprio morador que não destrói as conchas, tornando-a retentora de água: condições propícias para o desenvolvimento das larvas.

No que tange as ações preventivas, são realizadas atividade de educação em saúde ambiental a fim de conscientizar, prevenir, alertar a população e divulgar informações sobre caramujo. Também são realizadas palestras em todos os setores de Londrina, feiras de saúde e escolas, com distribuição de material educativo. E no atendimento às denúncias, os agentes de endemias dão instruções para o controle de tal espécie.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies invasoras representam uma ameaça à biodiversidade e um sério risco à saúde humana. Seja em ecossistemas terrestres ou aquáticos, essas espécies se proliferam por todo o território brasileiro,

causando danos consideráveis. Por sua vez, o caramujo africano provoca impactos naturais (restringe as espécies nativas); sociais (vetor de zoonoses) e até mesmo econômicos (ataque as plantações de diversas culturas).

No Brasil, o *A. Fulica* já foi registrado em 24 dos 26 estados, além do Distrito Federal. Caracterizado pela proliferação descontrolada, o caramujo também é considerado uma praga urbana, visto sua incidência em regiões próximas a fundos de vales e em terrenos baldios, como é o caso de Londrina. Na referida cidade, apesar das ações preventivas, constatou-se que há notificações da presença do caramujo e que essas são atendidas incessantemente pelo setor de Vigilância.

Logo, propõe-se que tais ações sejam intensificadas, uma vez que o manejo e controle inadequado da espécie por parte dos moradores podem acarretar outro grave problema, a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Pois, se não destruídas de forma correta, as conchas do caramujo acumulam água, tornando-as criadouro críptico com o crescimento da vegetação. A fiscalização em terrenos baldios quanto a entulhos e crescimento de mato, principalmente nos verões, também devem ser constantes.

Ações integradas entre Poder Público e sociedade civil organizada são necessárias para o manejo adequado do *A. Fulica*. O atendimento e orientação a população por parte da Vigilância Epidemiológica são fundamentais para o sucesso no manejo e consequente minimização dos impactos, respeitando os procedimentos preconizados pelo Ministério da Saúde para o controle ambiental desse animal sinantrópico.

AGRADECIMENTO

Ao Coordenador de Endemias da cidade de Londrina, Jorge Augusto Sá, que gentilmente disponibilizou informações acerca das ações de controle, manejo e prevenção da espécie *A. Fulica* realizadas pelo Município.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 5197 de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15197.htm>. Acesso em: 12 dez. 2012.

_____. Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 12 dez. 2012.

_____. Decreto nº 4339, de 22 de agosto de 2002. **Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade**. Brasília: DOU de 23/8/2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4339.htm>. Acesso em: 12 dez. 2012.

_____. Fundação Nacional de Saúde. Vigilância ambiental em saúde/ Fundação Nacional de Saúde. Brasília: FUNASA, 2002. 42 p.

_____. Ministério da Saúde. **Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007. 56 p.

_____. Ministério da Saúde. **Vigilância e controle de moluscos de importância epidemiológica: diretrizes técnicas: Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose (PCE)**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 2. ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2008. 178 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

CHAME, M. Espécies exóticas invasoras que afetam a saúde humana. Separata de: **Ciência e Cultura**, 2009, v. 61, n. 1, p. 30-34.

COELHO, L. M. **Informe técnico para o controle do caramujo africano Achatina fulica (Bowdich, 1822) em Goiás**. Goiânia: Agência Rural, 2005. 12 p. Documento 4.

COLLEY, E.; FISHER, M. L. Avaliação dos problemas enfrentados no manejo do caramujo gigante africano *Achatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata) no Brasil. **Rev. Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 2009, v. 26, n. 4, p. 674-683.

ESTON, M. R de.; MENEZES, G. V.; ANTUNES, A. Z.; SANTOS, A. S. R dos.; SANTOS, A. M. R dos. Espécie invasora em unidade de conservação: *Achatina fulica* (BOWDICH, 1822) no Parque Estadual Carlos Botelho,

Sete Barras, SP, Brasil. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, 2006, v. 18, n. único, p. 173-179.

FARACO, F. **Caramujo gigante africano - Achatina fulica (Bowdich, 1822)**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), v. III, p. 24, 2006. Documento baseado no Plano de Ação para o controle de Achatina fulica.

FISCHER, M. L.; SIMIÃO, M. S.; COLLEY, E.; COSTA, L. C. M.; RÚBIO, G. Panorama do caramujo gigante africano Achatina fulica Bowdich, 1822 no Estado do Paraná: o provável ponto de entrada da espécie invasora no Brasil. In: **I simpósio Brasileiro sobre espécies exóticas invasoras**, 2005, Brasília.

Instituto Oswaldo Cruz (IOC). **Caramujos Africanos: Invasores indesejados**. Informe IOC, 2009. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=605&sid=32>>. Acesso em: 8 jan. 2013.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Recife: Cepan, 2011.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Espécies exóticas invasoras: situação brasileira**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2006. 24 p.

PARANÁ. Portaria IAP nº95, de 22 de maio de 2007. **Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná e estabelece normas de controle e dá outras providências**.

PREFEITURA DE LONDRINA. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB): **Relatório de Diagnóstico da Situação do Saneamento (2008/2009)**, p. 96-109.

OLIVEIRA, A. E. S de. **Espécies exóticas invasoras do território nacional: Subsídios para a formulação e a implementação de uma Política Pública no Brasil**. Tese (Doutorado em Construção Social do Meio Ambiente). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010, 291f.

OLIVEIRA, A. E. S.; PEREIRA, D. G. Erradicação de espécies exóticas invasoras: múltiplas visões da realidade brasileira. **Rev. Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 2010, n. 21, p. 173-181.

Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). **Saúde nas Américas**. v. 2. Washington, D.C.: OPAS, 2007. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/>>

publicmo.cfm?codigo=97>. Acesso em: 27 jul. 2012.

PEREIRA, A. P. M. S.; ROCHA, G. M.; MARTINHO, L. T.; NORTE, N. N. B de O. Meio ambiente e saúde – Estudo de caso: **Caramujo africano em Manaus/AM**. Brasília, DF: I Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras, Painel: 1-11, 2005.

PILE, E.; VASCONCELLOS, M. C. de. Ocorrência de *Achatina fulica* no Vale do Paraíba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, 2001, v. 35, n. 6, p. 582-584.

SILVA, E. D da.; OLIVEIRA, J. M. R. P. B de.; NAVARRO, M. de F. ***Achatina Fulica: Desequilíbrio ecológico, praga agrícola e vetor de doenças***. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0752-1.pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2013.

SOUZA, R. M. de S.; ALVES, A. G. C.; ALVES, M. S. Conhecimento sobre o molusco gigante africano *Achatina fulica* entre estudantes de uma escola pública na Região Metropolitana do Recife. **Rev. Biotemas**, 2006, v. 20, n. 1, p. 81-89.

THIENGO, S. A. R. C. **Caramujo africano: quais os reais riscos para a população?** Publicação do Instituto Oswaldo Cruz/Fiocruz, ano XIII, n. 3, 2007. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/pages/informerede/corpo/informeemail/2007/1503/mat_01_15_03.htm>. Acesso em: 8 jan. 2013.

THIENGO, S. A. R. C.; FERNANDEZ, M. A.; COELHO, P. M.; LANFREDI, R. M.; TORRES, E. J. L. Primeiro registro de *Aelurostrongylus abstrusus* (Nematoda, Metastrongylidae) em *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Mollusca, Achatinidae) no Brasil. In: **XX Congresso Brasileiro de Parasitologia**, 2007, Recife, PE. Anais do XX Congresso Brasileiro de Parasitologia, 2007.

World Health Organization (WHO). 2013. **Dengue control; Pandemic (H1N1) 2009**. Disponível em: <<http://www.who.int>>. Acesso em: 27 jul. 2013.

LISTA DE SIGLAS

CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CGFAU	Coordenação Geral de Fauna
EEI	Espécie Exótica Invasora
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBH	Instituto Brasileiro de Helicicultura
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
IPG	Instituto de Pesquisa de Guaraqueçaba
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NEC-PUCPR	Núcleo de Estudos em Comportamento Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PCE	Programa de Vigilância e Controle da Esquistossomose
PNSA	Política Nacional de Saúde Ambiental
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SESA-PR	Secretaria de Saúde no Estado do Paraná
SIDAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SBMa	Sociedade Brasileira de Malacologia
UFPR	Universidade Federal do Paraná

