

Francisco Marlon Carneiro Feijó
Lucas Andrade de Moraes
(Organizadores)

Educação, Gestão e Sustentabilidade

**Série Ambiente, Tecnologia e Sociedade:
Diálogos interdisciplinares**

Volume 2



Educação, Gestão e Sustentabilidade

**Série Ambiente, Tecnologia e Sociedade:
Diálogos interdisciplinares**

Volume 2

Francisco Marlon Carneiro Feijó
Lucas Andrade de Moraes
(Organizadores)

Educação, Gestão e Sustentabilidade

**Série Ambiente, Tecnologia e Sociedade:
Diálogos interdisciplinares**

Volume 2



2016

©2016. Direitos Morais reservados aos organizadores Francisco Marlon Carneiro Feijó e Lucas Andrade de Moraes. Direitos Patrimoniais cedidos à Editora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (EdUFERSA). Não é permitida a reprodução desta obra podendo incorrer em crime contra a propriedade intelectual previsto no Art. 184 do Código Penal Brasileiro. Fica facultada a utilização da obra para fins educacionais, podendo a mesma ser lida, citada e referenciada. Editora signatária da Lei n. 10.994, de 14 de dezembro de 2004 que disciplina o Depósito Legal.

Reitor

José de Arimateia de Matos

Vice-Reitor

Jose Domingues Fontenele Neto

Coordenador Editorial

Mário Gaudêncio

Conselho Editorial

Mário Gaudêncio, Walter Martins Rodrigues, Francisco Franciné Maia Júnior, Rafael Castelo Guedes Martins, Keina Cristina S. Sousa, Antonio Ronaldo Gomes Garcia, Auristela Crisanto da Cunha, Janilson Pinheiro de Assis, Luís Cesar de Aquino Lemos Filho, Rodrigo Silva da Costa e Valquíria Melo Souza Correia.

Equipe Técnica

Francisca Nataligeuza Maia de Fontes (Secretária), José Arimateia da Silva (Designer Gráfico), Mário Gaudêncio (Bibliotecário) e Nichollas Rennah (Analista de Sistemas).

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)
Editora Universitária (EdUFERSA)

E244	Educação, Gestão e Sustentabilidade / organizadores, Francisco Marlon Carneiro Feijó, Lucas Andrade de Moraes; autores, Francisco Marlon Carneiro Feijó... [et al]. – Mossoró: EdUFERSA, 2016. 251 p. : il. (Série Ambiente, Tecnologia e Sociedade: diálogos interdisciplinares, v. 2) E- ISBN: 978-85-5757-060-3 1. Meio ambiente. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Educação. 4. Gestão. 5. Semiárido – Brasil. I. Feijó, Marlon Carneiro. II. Moraes, Lucas Andrade de. III. Série.
UFERSA/EDUFERSA	CDD 333.715

Editora Afiliada:



Av. Francisco Mota, 572 (Campus Leste, Centro de Convivência)
Costa e Silva | Mossoró-RN | 59.625-900 | +55 (84) 3317-8267
<http://edufersa.ufersa.edu.br> | edufersa@ufersa.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Ana Clara Cabral Davi

Graduanda em Engenharia Florestal, UFERSA.

Ana Claudia de Andrade Costa

Graduanda do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Educação do Campo/UFERSA, bolsista de iniciação científica PICI/UFERSA e membro integrante do Grupo de Estudo, Pesquisa e Ensino de Sociologia e Ciências Humanas.

Ana Luiza Cipriano Arruda Feitosa

Pós-Graduanda em Serviço Social, Direitos Sociais e o Trabalho em Comunidade, Faculdade Kurius (FAK), Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

Ana Paula de Sousa Enéas

Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da UFERSA. Gestora Ambiental.

Anyelle Paiva Rocha Elias

Mestranda em Ecologia e Conservação da UFERSA

Artemis Pessoa Guimarães

Professora/Orientadora do Curso de Engenharia de Energias, lotada no Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Carolina Cipriano Freitas Arruda

Graduanda, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Iguatu, Ceará, Brasil.

Celsemy Eleutério Maia

Professor Doutor do Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas/UFERSA.

Criste Jones B. Simão

Pós-graduado em Especialização em Engenharia de Produção pela UFERSA Mossoró – RN; MBA em Estratégias de Negócios pela Universidade Potiguar – UnP; Graduado em Administração Gestão de Negócios pela Universidade Potiguar – UnP Mossoró – RN.

Daianni Ariane da Costa Ferreira

Mestranda em Manejo de solo e Água (UFERSA).

Danielle Marie Macedo Sousa

Dra. Bolsista PNPD/Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade/UFERSA.

Danilo Isac Maia De Souza

Graduando em Engenharia Agrônômica, UFERSA, Mossoró-RN.

Dayanne Támela Soares Nogueira

Mestranda em Ecologia/Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação/UFERSA.

Diana Carvalho de Freitas

Discente de Graduação em Ecologia, UFERSA.

Diana Gonçalves Lunardi

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, UFERSA.

Djanilton Alves de França

Graduando do curso de Administração da UFERSA.

Drayenna Alves dos Santos

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade/UFERSA.

Eduardo Chaves de Sousa

Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade - PPGATS - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA.

Elis Regina Costa de Moraes

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da UFERSA.

Érica Emanuela de Medeiros e Silva

Discente de Graduação em Ecologia, UFERSA.

Erivelton Polari Alves

Especialista em Gestão Ambiental com ênfase em Auditoria e Perícia (FVJ).

Eurico Bezerra Calado Neto

Mestrando em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido. (UFERSA)

Francisca Joseane de Sousa Silva

Tecnóloga em Petróleo e Gás pela Universidade Potiguar – UnP; Graduanda em Química (Lic.) pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN; Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Potiguar – UnP.

Gerciane Maria da Costa Oliveira

Professora do curso de Licenciatura em Educação do Campo/UFERSA, Mestre e Doutora em Sociologia pela UFC. Pesquisadora do Grupo de Estudos em Cultura, Comunicação e Arte e Coordenadora do Grupo de Estudo, Pesquisa e Ensino de Sociologia e Ciências Humanas.

Hiara Ruth da Silva Câmara Gaudêncio

Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da UFERSA.

Jessika Mikaele da Silva

Graduanda em Comunicação Social, Habilitação - Jornalismo pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Joecilma Sales Bizio Santos

Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró, RN, Brasil.

Joelma Medeiros Dantas

Mestre em Ecologia (UFERSA).

Jorge Vleberton Bessa de Andrade

Graduando em Engenharia de Energias pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Josivânia Emanuely Azevedo dos Santos

Discente de Graduação em Ecologia da UFERSA.

Júlia Rélene de Freitas Rodrigues

Graduanda em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Juliana Alves de Sá

Assistente Social.

Karidja Kalliany Carlos de Freitas Moura

Doutora em Ciências; Pesquisadora/professora (UFERSA).

Kézia Viana Gonçalves

Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, técnica em assuntos educacionais na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Larycynthia Luana Sousa do Nascimento

Mestra em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA).

Lilian Caporlândia Giesta

Professora do curso de Administração e do mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da UFERSA.

Lisabelle Cristina Rodrigues Da Silva

Engenheira Agrícola e Ambiental, UFERSA, Mossoró-RN.

Lívia Nascimento Rabelo

Graduanda do curso de Administração da UFERSA.

Lucas Andrade de Moraes

Advogado. Mestrando em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Especialista em Direito Administrativo e Gestão Pública. Especialista em Educação em Direitos Humanos. Bacharel em Administração Pública.

Lucas Ramos Da Costa

Mestrado em Manejo de Solo e Água – UFERSA, Mossoró-RN.

Maira Nobre

Mestranda, Pedagoga do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil.

Marcelo Tavares Gurgel

Professor Dr. Sc. Adjunto IV do Departamento De Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró-RN.

Maria Cristiane Martins de Sousa

Professora do Curso de Engenharia de Energias, lotada no Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Maria de Lourdes Fernandes de Medeiros

Especialista em supervisão escolar, professora da Rede Estadual de ensino e técnica em assuntos educacionais na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Maria do Socorro Santos de Assis Castro

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade - PPGATS - Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA.

Maria Luiza Andrade Mendonça

Mestranda da Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UFERSA.

Maria Rosana da Costa Oliveira

Mestre e Licenciada em Geografia pela UFC, atualmente se dedica ao estudo da Geografia Agrária e integra o Grupo de Estudo, Pesquisa e Ensino de Sociologia e Ciências Humanas.

Maria Soberana de Paiva

Profa. Mestre em Ciências Sociais e Humanas pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.

Maria Valdete Costa

Mestre em Ecologia (UFERSA).

Mylena Gysliane Amorim Dantas

Graduanda em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Nadja Cristina Pontes

Discente do Programa de Pós Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró, RN, Brasil.

Nicolas Oliveira de Araújo

Graduando em Agronomia/Bolsista PICI/UFERSA.

Peterson Guerreiro Fernandes

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade – PPGATS da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.

Rafael Oliveira Batista

Professor Dr. Sc. Adjunto III do Departamento De Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró-RN.

Richard Fernandes

Graduado em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN.

Roberto Porfírio de Sousa Oliveira

Graduando do curso de Administração da UFERSA.

Robson Rodrigues dos Santos

Técnico em informática, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA). Mossoró, RN, Brasil.

Sarah Laurentina Tomaz Solano

Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Semiárido.

Sarah Raquel Carvalho de Oliveira

Mestranda em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Semiárido.

Severina Kellyane Soares de Lima

Gestora Ambiental. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Silvia Holanda de Medeiros

Graduanda em Ecologia/UFERSA. Bolsista PIBIC.

Silvio Roberto Fernandes Soares

Doutorando em Manejo de Solo e Água, UFERSA, Mossoró-RN.

Stenio Freitas Felix

Mestrando, Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Aracati, Ceará, Brasil.

Tamires Elizabete Monte da Silva

Graduanda em Gestão Ambiental, pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN.

Thiego Costa de Araújo

Técnico em Logística pela Universidade Potiguar – UnP; Tecnólogo em Petróleo e Gás pela Universidade Potiguar – UnP; Cursando Especialização em Engenharia do Petróleo pela Universidade Potiguar – UnP e Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Potiguar - UnP.

Valdemar Siqueira Filho

Doutor em Comunicação e Semiótica, professor adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA. Professor do Mestrado Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Vanessa da Silva Xavier

Pedagoga. Instituto Superior de Educação de Cajazeiras (ISEC).

Vitor de Oliveira Lunardi

Docente do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UFERSA.

Werena de Oliveira Barbosa

Assistente Social. Especialista em Educação em Direitos Humanos. Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Yara Lemos de Paula

Discente de Graduação em Engenharia Florestal, UFERSA.

SUMÁRIO

PREFÁCIO	15
<i>Ramiro Gustavo Valera Camacho</i>	
APRESENTAÇÃO.....	21
<i>Francisco Marlon Carneiro Feijó</i>	
PARTE I - Cultura, Ambiente, Tecnologia e Interdisciplinaridade	22
CAPÍTULO 1 A ARTE DE ENSINAR VIA WEB E O MODELO KHAN ACADEMY	23
<i>Maira Nobre, Stenio Freitas Felix, Carolina Cipriano Freitas Arruda</i>	
CAPÍTULO 2 CULTURA, DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE: A RELAÇÃO ENTRE ECONOMIA E DIMENSÃO SOCIAL	34
<i>Gerciane Maria da Costa Oliveira, Maria Rosana da Costa Oliveira, Ana Claudia de Andrade Costa</i>	
CAPÍTULO 3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: RELATOS DOS COORDENADORES SOBRE AS PRÁTICAS NOS CURSOS PRESENCIAIS EM ADMINISTRAÇÃO DE MOSSORÓ/RN.....	41
<i>Roberto Porfírio de Sousa Oliveira, Ana Paula de Sousa Enéas, Djanilton Alves de França, Lívia Nascimento Rabelo, Lilian Caporlândia Giesta</i>	
CAPÍTULO 4 EDUCAÇÃO AMBIENTAL X TEORIA E PRÁTICA DOCENTE: UMA ABORDAGEM AMBIENTAL E INTERDISCIPLINAR	53
<i>Stênio Freitas Felix, Carolina Cipriano Freitas Arruda, Maira Nobre, Ana Luiza Cipriano Arruda Feitosa</i>	
CAPÍTULO 5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: CONHECER PARA PRESERVAR	61
<i>Vanessa da Silva Xavier, Juliana Alves de Sá, Lucas Andrade de Moraes, Severina Kellyane Soares de Lima, Werena de Oliveira Barbosa</i>	
CAPÍTULO 6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO INFANTIL: ESTUDO DE CASO EM UNIDADE DE EDUCAÇÃO INFANTIL DO BAIRRO SANTA DELMIRA, MOSSORÓ/RN	71
<i>Júlia Rélene de Freitas Rodrigues, Mylena Gysliane Amorim Dantas, Thiego Costa de Araújo, Francisca Joseane de Sousa Silva, Criste Jones B. Simão</i>	
CAPÍTULO 7 FEIRA DE CIÊNCIAS, CULTURA ESCOLAR, INTERDISCIPLINARIDADE, CONTEXTUALIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE: UM PERCURSO A SEGUIR.....	80
<i>Valdemar Siqueira Filho, Maria de Lourdes Fernandes de Medeiros, Kézia Viana Gonçalves</i>	
PARTE II - Gestão Ambiental.....	92

CAPÍTULO 8 ANIMAIS SILVESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE COMO POTENCIAIS DISPERSORES DE SEMENTES NO PARQUE NACIONAL DA FURNA FEIA, RIO GRANDE DO NORTE.....93

Ana Clara Cabral Davi, Yara Lemos de Paula, Érica Emanuela de Medeiros e Silva, Diana Carvalho de Freitas, Vitor de Oliveira Lunardi, Diana Gonçalves Lunardi

CAPÍTULO 9 AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS PREDADORES DE NINHOS DE AVES EM SALINAS DO ESTUÁRIO DO RIO APODI-MOSSORÓ, NORDESTE DO BRASIL102

Maria Luiza Andrade Mendonça, Anyelle Paiva Rocha Elias, Vitor de Oliveira Lunardi

CAPÍTULO 10 CURVA DE EMBEBIÇÃO DE SEMENTES DE JUCÁ SOB ESTRESSE SALINO.....111

Danielle Marie Macedo Sousa, Nicolas Oliveira de Araújo, Celsemy Eleutério Maia, Elis Regina Costa de Moraes, Drayenna Alves dos Santos

CAPÍTULO 11 CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANO DE MANEJO DA RESERVA FAUNÍSTICA COSTEIRA DE TIBAU DO SUL - REFAUTS: 15 ANOS DE ESTUDOS SOBRE O BOTO-CINZA NA PRAIA DE PIPA, RIO GRANDE DO NORTE120

Josivânia Emanuely Azevedo dos Santos, Diana Carvalho de Freitas, Diana Gonçalves Lunardi

CAPÍTULO 12 DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PRODUZIDO NOS ALOJAMENTOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, CAMPUS MOSSORÓ/RN132

Danilo Isac Maia De Souza, Lisabelle Cristina Rodrigues Da Silva, Rafael Oliveira Batista, Marcelo Tavares Gurgel, Silvio Roberto Fernandes Soares, Lucas Ramos Da Costa

CAPÍTULO 13 FLUXO TURÍSTICO NA RESERVA FAUNÍSTICA COSTEIRA DE TIBAU DO SUL, PRAIA DE PIPA, RIO GRANDE DO NORTE141

Larycynthia Luana Sousa do Nascimento, Hiara Ruth da Silva Câmara Gaudêncio, Elis Regina Costa de Moraes, Vitor de Oliveira Lunardi, Diana Gonçalves Lunardi

CAPÍTULO 14 GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE JUCÁ SUBMETIDAS A DIFERENTES SAIS150

Danielle Marie Macedo Sousa, Silvia Holanda de Medeiros, Celsemy Eleutério Maia, Elis Regina Costa de Moraes, Dayanne Támela Soares Nogueira

CAPÍTULO 15 QUANTIFICAÇÃO, PRODUÇÃO E DESCARTE DOS ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS (OGRs) NO “ROSAL DA LIBERDADE (CE)”157

Jorge Vleberton Bessa de Andrade, Artemis Pessoa Guimarães, Maria Cristiane Martins de Sousa

PARTE III - Sustentabilidade.....166

CAPÍTULO 16 ANÁLISE DO TRIPLE BOTTOM LINE EM UMA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS SITUADA NO ALTO OESTE POTIGUAR.....167

Peterson Guerreiro Fernandes

CAPÍTULO 17 CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA NA UFERSA, CAMPUS MOSSORÓ.....180

Joceilma Sales Biziu Santos, Nadja Cristina Pontes, Robson Rodrigues dos Santos

CAPÍTULO 18 COMUNICAÇÃO: UMA FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL192

Jessika Mikaele da Silva, Tamires Elizabete Monte da Silva

CAPÍTULO 19 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL205

Eurico Bezerra Calado Neto, Sarah Laurentina Tomaz Solano, Sarah Raquel Carvalho de Oliveira

CAPÍTULO 20 EM BUSCA DE UM FUTURO SUSTENTÁVEL216

Maria do Socorro Santos de Assis Castro, Eduardo Chaves de Sousa

CAPÍTULO 21 PROPOSTA PARA DESTINO ADEQUADO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE UMA ESCOLA NO MUNICÍPIO DE ASSÚ/RN.....228

Maria Valdete Costa, Erivelton Polari Alves, Danielle Marie Macedo Sousa, Daianni Ariane da Costa Ferreira, Karidja Kalliany Carlos de Freitas Moura, Joelma Medeiros Dantas

CAPÍTULO 22 RECICLAGEM DO LIXO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA UM MEIO AMBIENTE ECOLÓGICAMENTE SUSTENTÁVEL234

Richard Fernandes, Maria Soberana de Paiva

PREFÁCIO

“Louvado sejas, meu Senhor, pela nossa irmã, mãe terra, a qual nos sustenta e governa e produz frutos diversos com coloridas flores e ervas” (Papa Francisco, p. 3, Laudato Si)

A maior parte do bioma Caatinga está no Nordeste, o seu desempenho econômico tem menor peso para a economia nordestina do que seus indicadores sociais têm para o desempenho social da região. As abordagens socioeconômicas acrescidas pela ausência de uma política pública regional, que aponte para uma estratégia adequada ao uso sustentável de seus recursos naturais, constituem ameaça e são grandes desafios às possibilidades de seu desenvolvimento sustentável.

As especificidades e características climáticas, a escassez e irregularidade distribuição das chuvas na Caatinga, associadas ao modelo de ocupação territorial e ambiental, contribuíram para a deflagração de processos de predatórios e inclusive a desertificação em algumas áreas do bioma. Esse quadro de alta vulnerabilidade socioambiental limita as oportunidades de desenvolvimento da área do bioma e submete parte substancial de aproximadamente 24 milhões de pessoas que ali residem.

Um dos grandes desafios consiste em encontrar melhores formas de uso do bioma, que assegurem sua preservação e garantam a melhoria e qualidade de vida da população, fundamentadas em princípios visando a Sustentabilidade de uma forma correta e distanciada dos modismos atuais. Não se trata de salvar apenas nossa sociedade de bem-estar e de abundância, mas sim de salvar nossa civilização e a vida humana junto com as demais formas de vida.

Com uma visão multivariada da evolução das Políticas Públicas de Desenvolvimento Regional para o semiárido, fazemos uma análise que ajude a sistematizar e a construir uma apreciação crítica fundamentada das políticas de iniciativa central, regional e local direta ou indiretamente associáveis ao tema do desenvolvimento sustentável. A abordagem das Políticas Públicas de Desenvolvimento Regional é realizada tendo sempre presente o sistema de planejamento que concebe, executa, coordena, acompanha e avalia tais políticas.

Dentro de um quadro institucional, as Políticas Públicas de Desenvolvimento Regional se encaminham de forma exclusiva, para o domínio de Políticas Públicas, independente do âmbito da administração pública, agindo essencialmente nas falhas para atingir ótimos aspectos socioambientais. Essas políticas são construídas com base no conceito de equidade, dirigidas do crescimento para o desenvolvimento, de forma normativa, não sendo necessariamente ligadas ao conceito de “justiça social e territorial”.

São políticas que agem no campo institucional, buscando a integração do processo de desenvolvimento, a partir de uma lógica de integração com a participação democrática da população, juntamente das instituições locais, sendo agentes da promoção e do resultado do planejamento, gestão e construção do planejamento. Políticas preocupadas com recuperação de áreas degradadas, projetos integrados de desenvolvimento sustentável e apoio ao empreendedorismo local são exemplos de políticas de mobilização e valorização do capital endógeno. Assim, as Políticas Públicas de Desenvolvimento Regional realizam apoio direto à conjuntura institucional das regiões, com suas diversidades, sustentação, com seus referenciais técnicos, elegendo e formando redes de cooperação inter/intra instituições. A construção do planejamento de Políticas Públicas, visando o desenvolvimento regional com a participação da população de uma determinada região, visa além de ações que integrem a participação da sociedade nas decisões da comunidade de uma região.

As Políticas Públicas, que antes eram geradas por meio de um planejamento estatal centralizado, iniciam uma mudança a partir de uma Reforma do Estado, em especial uma Reforma Administrativa do Setor Público, com base na descentralização político-administrativa e na desconcentração, resultando assim numa Regionalização Administrativa extremamente salutar para as regiões. O estabelecimento da Regionalização Administrativa, a partir do território ultrapassa o envolvimento de uma simples aceitação de divisão regional, partindo de argumentos peculiares de governo, podendo ser considerada como uma regionalização do planejamento, uma vez que tem origem na aplicação de critérios político administrativos, que são instrumentalizados na atividade de planejamento.

As Políticas Públicas orientam as ações da administração pública, com a utilização de métodos e normas para estabelecer a sinergia entre administração pública e sociedade, entre Estado e atores sociais. A partir da sua elaboração e implementação, as Políticas Públicas demonstram a execução do poder político, que envolve a distribuição e redistribuição de poder, os processos de decisão e seus conflitos, além da repartição de custos e recursos para oferta de bens e serviços públicos. De forma genérica, a economia regional e dos territórios têm evoluído no sentido de atribuir importância relativa diferenciada a diferentes falhas de mercado e pelo quanto esta evolução poderá conduzir à desejada sistematização das Políticas Públicas de Desenvolvimento Regional, é possível realizar a gestão, execução, coordenação e avaliação de Políticas Públicas de Desenvolvimento Regional.

Assim o “desenvolvimento sustentável” é proposto ou como um ideal a ser atingido ou então como um qualificativo de um processo de organização, feito pretensamente dentro de critérios de sustentabilidade, o que, na maioria dos exemplos, não corresponde à verdade. Geralmente, entende-se a sustentabilidade de uma “sociedade” se ela consegue se manter e ainda crescer, sem analisar e comprometer os custos sociais e ambientais que ela proporciona. Hoje o conceito é tão usado e abusado que se transformou em modismo, com comprometimento no nível de conteúdo não esclarecido ou criticamente definido. Várias propostas têm sido formuladas, tentando salvar o desafiante tipo de desenvolvimento, mas imprimindo-lhes um certo caráter sustentável, mesmo que um pouco aparente.

O conceito descrito por Sachs (1993) refere-se à sustentabilidade como: “Sustentabilidade ecológica - refere-se à base física do processo de crescimento e tem como objetivo a manutenção de estoques dos recursos naturais, incorporados as atividades produtivas. Sustentabilidade ambiental - refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas, o que implica a capacidade de absorção e recomposição dos ecossistemas em face das agressões antrópicas. Sustentabilidade social e espacial - refere-se ao desenvolvimento e tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. Para o caso de países com problemas de desigualdade e de inclusão social, implica a adoção de políticas distributivas e a universalização de atendimento a questões como saúde, educação, habitação e seguridade social.

Sustentabilidade política – refere-se ao processo de construção da cidadania para garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento. Sustentabilidade econômica – refere-se a uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se pela regularidade de fluxos do investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência por processos macro sociais.”

Para H. Acsehrad, as seguintes questões discursivas têm sido associadas à noção de sustentabilidade: - da eficiência, antagônica ao desperdício da base material do desenvolvimento, com reflexos da racionalidade econômica sobre o “espaço não-mercantil planetário”; - da escala, determinante de limites quantitativos para o crescimento econômico e suas respectivas pressões sobre os recursos ambientais; - da equidade, articuladora analítica entre princípios de justiça e ecologia; -da autossuficiência, desvinculadora de economias nacionais e sociedades tradicionais dos fluxos de mercado mundial, como estratégia apropriada para a capacidade de autorregulação comunitária das condições de reprodução da base material do desenvolvimento; - da ética, evidenciadora das interações da base material do desenvolvimento com as condições de continuidade da vida do planeta (ACSELRAD, 2001).

A sustentabilidade “significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema”. Para o autor, as discussões atuais sobre o significado do termo “desenvolvimento sustentável” mostram que se está aceitando a ideia de colocar um limite para o progresso material e para o consumo, antes visto como ilimitado, criticando a ideia de crescimento constante sem preocupação com o futuro (CAVALCANTI, 2003).

Curiosamente dentre todos, nos vem dos povos originários uma proposta que acreditamos poderá ser inspiradora de uma nova civilização focada no equilíbrio e na centralidade da vida: “O BEM VIVER DOS POVOS ANDINOS: A SUSTENTABILIDADE DESEJADA”. Da patagônia ao caribe povos antigos que no sentido filosófico mostram às origens da organização social da vida em comunhão como o universo e com a natureza. “EL BIEN VIVIR” traduzido ao “viver melhor”, “bem viver” ou “qualidade de vida”, que para se realizar, muitos têm que viver pior e

ter uma má qualidade de vida, já para os ANDINOS visa uma ética da suficiência para toda comunidade e não apenas para o indivíduo. Pressupõe uma visão holística e integradora de um ser humano inserido na grande comunidade terrenal, que inclui a água, o ar, os solos, as montanhas, as árvores e animais, o Sol, a Lua, e as estrelas; é buscar um caminho de equilíbrio e estar em profunda comunhão com a *PACHA* (a energia universal), que se concentra na *PACHAMAMA* (Mãe Terra), com as energias do universo e com Deus.

Independente a concepção que tenhamos de sustentabilidade, a ideia motriz com certeza passa pela seguinte reflexão: não é correto, não é justo nem ético que buscando nossa subsistência, destruamos a natureza, dilapidemos os biomas, envenenemos os solos, contaminemos as águas, poluamos os ares e destruamos o sutil equilíbrio do Sistema Terra e Vida. Não é tolerável eticamente que sociedades particulares vivam à custa de outras sociedades ou de outras regiões, nem que a sociedade humana atual viva subtraindo das futuras gerações os meios necessários para poder viver decentemente. Somos o elo e uma parte importante, a parte consciente, responsável, ética e espiritual dentro do sistema Terra e Vida, que urgentemente rápida e eficiente devemos fazer muito pela sustentabilidade, só assim garantiremos nosso lugar neste pequeno e belo planeta, a única Casa Comum que temos para morar.

O desenvolvimento sustentável não deve ser apresentado como um slogan político. As condições ambientais já estão bastante prejudicadas pelo padrão de desenvolvimento e consumo atual, deste modo, o desenvolvimento regional sustentável e políticas públicas pode ser uma resposta aos anseios da sociedade que mostram a partir da agricultura familiar, convivência com o semiárido, a saúde pública e ambiente como os desafios que temos no bioma caatinga neste volume I do livro.

O semiárido brasileiro é uma região rica em belezas naturais, com grande potencial econômico, cultural e um povo resistente. As suas dificuldades por causa da complexidade dos problemas gerados, principalmente, pela incompreensão das condições ambientais e pelas estruturas políticas que conduzem à exploração e dominação da população, apresentamos como os desafios da interdisciplinaridade, assim neste volume II.

A sustentabilidade consiste em encontrar meios de produção, distribuição e consumo dos recursos existentes de forma mais coesiva, economicamente eficaz e ecologicamente viável. Priorizar o desenvolvimento social e humano com capacidade de suporte ambiental, gerando cidades e áreas rurais capazes de desenvolver vitalidade a Terra e assegurar um futuro melhor para um semiárido sustentável foram os desafios colocados no volume III do Ambiente, Tecnologia e Sociedade: diálogos interdisciplinares.

“Quando os seres humanos destroem a biodiversidade na criação de Deus; quando os seres humanos comprometem a integridade da terra e contribuem para a mudança climática, desnudando a terra das suas florestas naturais ou destruindo as suas zonas húmidas; quando os seres humanos contaminam as águas, o solo, o ar... tudo isso é pecado”, Porque “um crime contra a natureza é um crime contra nós mesmos e um pecado contra Deus”
(Papa Francisco, p.43, Laudato Si)

Mossoró 20 de setembro de 2016

Ramiro Gustavo Valera Camacho
Departamento de Ciências Biológicas - DECB/ UERN
Laboratório de Ecologia e Sistemática Vegetal- LESV

APRESENTAÇÃO

Tema: “Sustentabilidade”

O tema “Sustentabilidade” tem sido expressado de diferentes maneiras em várias áreas do conhecimento, buscando a melhoria das condições de vida e ao mesmo tempo apontando críticas dirigidas ao modelo de desenvolvimento convencional e dominante.

O tema é atual, já que o sistema apresentado hoje pela sociedade é marcado pela ausência do equilíbrio entre a questão econômica e ambiental, tornando a vivência atual insustentável a um preço elevado para a sociedade.

Assim, o Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais e Comissão do Plano de Gestão de Logística Sustentável da Universidade Federal Rural do Semiárido apresentou uma proposta de discussão sobre o tema citado amparados pela interdisciplinaridade e meio ambiente resultante no I Congresso Interdisciplinar Potiguar.

Os artigos oriundos desse evento são apresentados em três volumes, capítulos com abrangência no tema sustentabilidade, com enfocando os seguintes estudos: Desenvolvimento Regional de Políticas Públicas, Saúde Pública e Ambiente, Cultura, Ambiente e Tecnologia, Gestão Ambiental, Interdisciplinaridade e Direito na Perspectiva do Semiárido.

Os conteúdos apresentados nesses volumes devem causar aos leitores subsídios de cooperação e solidariedade com o intuito de promover a sustentabilidade de forma a materializá-la em todas as camadas de nossa sociedade.

Boa Leitura!

Francisco Marlon Carneiro Feijó
Organizador

PARTE I

**CULTURA, AMBIENTE,
TECNOLOGIA E
INTERDISCIPLINARIDADE**

CAPÍTULO 1

A ARTE DE ENSINAR VIA WEB E O MODELO KHAN ACADEMY

Maira Nobre, Stenio Freitas Felix, Carolina Cipriano Freitas Arruda

1.1 Introdução

A web cada vez mais tem influenciado as relações humanas e reduzido a distância nos processos de ensino e aprendizagem de forma presencial, a distância, e em todos os níveis de educação transmitindo informações. A internet vem permitindo a geração de novas ações educativas que possibilitam diferentes formas de assimilação do conhecimento.

A sociedade foi denominada por Castells (1999) como a sociedade informacional, a qual tem por base a informação disseminada em larga escala, modificando as estruturas sociais e trazendo, dessa forma, as transformações de ordem política, econômica, de valores, dentre outras.

O uso dos smartphones é um exemplo de mobilidade dos sistemas de comunicação e consequentemente de facilidade ao acesso rápido, contínuo, independente de espaço e tempo, no uso de rádio, televisão, computador e internet em um único dispositivo.

A sociedade em constante evolução presencia a transição de um novo paradigma da ciência, que engloba todos os segmentos da sociedade e que interfere diretamente na educação. Isso leva a refletir sobre a prática pedagógica que deverá formar cidadãos condizentes com as exigências da sociedade e com o novo paradigma educacional que envolvem as novas tecnologias usadas no processo de ensino e aprendizagem via web. Para Kaplún (2001) “estamos na era da eletrônica. A educação necessita atualizar-se e adaptar-se às novas tecnologias”.

Dessa forma, a ação educativa sofre grande pressão no sentido da sua transformação, e enfrenta o desafio de ser repensada e de promover mudanças no seu papel e finalidade social para se preparar e se posicionar diante da cultura tecnológica da comunicação e da informação. Valente (2007), afirma que “as tecnologias da web estão redesenhando a educação criando novos interesses e oportunidades de ensino e aprendizagem mais personalizadas, sociais e flexíveis”.

Assim, discutir novas concepções curriculares, novas estruturas, conteúdos e metodologias que permitam a vivência de novas práticas educacionais é fundamental para se

enfrentar as complexas questões e desafios postos pela cultura digital contemporânea. Perceber e entender dinâmicas vivenciadas por intermédio das novas tecnologias, realizar reformulações e revisões nos métodos de ensino e engajar-se em ações pedagógicas, são de relevante importância para que a escola cumpra com seu papel de socializadora e formadora de cidadãos críticos e em constante aprendizado.

Buscou-se realizar uma abordagem teórica sobre os conceitos e discussões relevantes da temática educacional via web, e a realização de uma análise comparativa entre os paradigmas construcionismo / instrucionismo e o Modelo Khan Academy, apontando para o desenvolvimento de tecnologias de ensino e aprendizagem que possibilitem a vivência de novas práticas educacionais e tecnológicas na educação.

1.2 Referencial Teórico

1.2.1 Cibercultura

Atualmente, a cibercultura vem se caracterizando pela emergência da Web 2.0 com seus softwares e redes sociais mediadas pelas interfaces digitais, pela mobilidade e convergência de mídias dos computadores e dispositivos portáteis e da telefonia móvel.

Pierre Lévy (1999) considera as atitudes, técnicas (materiais e intelectuais), práticas, modos de pensamento e valores no desenvolvimento, em conjunto com o crescimento do ciberespaço, construído por meio da interconexão de informações entre si, pela interação de quaisquer pontos do espaço físico, social e informacional, bem como por meio da vinculação com as comunidades virtuais, que favorece a sua capacidade de renovação permanente. Desta forma, este conceito trata de uma nova relação entre tecnologias e a sociabilidade, configurando assim a cultura contemporânea.

O advento do Ciberespaço propicia uma nova visão de educação e formação em função das novas formas de se construir conhecimento, que contemplam a democratização do acesso à informação e novos estilos de aprendizagem.

Com relação à Cibercultura, Pierre Lévy aponta três princípios fundamentais: a interconexão, as comunidades virtuais e a inteligência coletiva. O primeiro desses princípios, a interconexão, constitui a humanidade em um conjunto sem fronteiras, sendo a conexão sempre preferível ao isolamento. O segundo princípio prolonga o primeiro, já que o desenvolvimento das comunidades virtuais se apoia na interconexão e na interatividade, rompe com a noção de

tempo e espaço e agrega as pessoas por interesse, construindo, dessa forma, um conhecimento em rede. O último, a inteligência coletiva que está ligada com os anteriores, porém, baseada nas habilidades que cada indivíduo possui, ou seja, sua inteligência acumulada e vivências pessoais, ela constrói um novo conceito, apoiado na coletividade, tornando-se um produto da interação social no ciberespaço.

1.2.2 Educação e Tecnologia

Na construção de conhecimentos no contexto da educação com base tecnológica, temos as abordagens construtivas e instrucionais, que são conceitos desenvolvidos por Seymour Papert (1980) e influenciadas pelas ideias construtivistas de Jean Piaget.

De acordo com Papert (1980), a abordagem construtiva permite que diferentes sujeitos, durante o processo de aprendizagem no ambiente pedagógico, envolvam-se em atividades reflexivas no uso do computador, construindo algo que lhes seja significativo e que relacione cognitivamente com aquilo que esteja sendo aprendido. Já a abordagem instrucional consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais.

A comunicação humana e as relações sociais estão cada vez mais mediadas por novas tecnologias. A técnica apresenta-se como necessidade indispensável e as inovações no campo da tecnologia oferecem desafios para a educação. Além de que, novas formas de aprendizagem e interação surgem com a presença da tecnologia. Para Papert (2001), tecnologia não é a solução, é somente um instrumento. Logo, tecnologia por si não implica em uma boa educação, mas a falta de tecnologia automaticamente implica em uma má educação.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) on-line, são cooperativos, automatizados e interativos e facilitam a educação a distância, sendo um meio que enfatiza a construção e socialização do conhecimento. Segundo (Greitzer, 2005) a perspectiva construtiva e as interações nos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), possibilitam a interatividade e um maior estímulo ao aprendizado.

Neste contexto, apresentamos o modelo Khan Academy que surge como oportunidade de aprendizagem colaborativa. Criado em meados de 2004, por Salman Khan, graduado em Matemática e mestre em Informática e Engenharia Elétrica, este modelo de aprendizagem on-line e colaborativo nasceu quando Khan ajudava a prima Nadia de 12 anos, com seus deveres de matemática. Como residia em Boston e a mesma, em Nova Orleans, Khan usou a função Doodle do Yahoo; Um Messenger a fim de ilustrar conceitos para Nadia enquanto falavam ao

telefone; Ainda codificou um programa que gerava exercícios para que ela pudesse resolvê-los pela internet.

No site oficial da Khan Academy (Figura 1) é possível assistir aos vídeos e resolver uma série de exercícios das disciplinas oferecidas. Caso o aluno sinta dificuldades na hora de resolvê-los, o programa utilizado para as atividades oferece dicas e mostra o passo-a-passo da resolução do problema. Na medida em que as questões vão sendo solucionadas, o site acumula informações sobre o que o usuário aprendeu e quanto tempo se utilizou para cada assunto. Os dados são privados, mas as estatísticas ficam disponíveis para o usuário e também para o professor, que pode observá-las individualmente ou por grupo.

Figura 1: Página do Curso da Khan Academy.



Apesar do grande alcance que o modelo tem gerado, estudiosos questionam sua eficácia afirmando que os exercícios, aulas e sistemas de avaliação atuam numa perspectiva tradicionalista e memorística. Para Muniz (2013), presidente da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, a proposta de ensino de Khan é “preocupante” e não traz inovações, além do uso das novas tecnologias como suporte. É uma ferramenta que favorece a memorização, a absorção de processos ortodoxos e muitas vezes desprovida de sentido e significado para o aluno.

A educação via web surge então como possibilidade de aprendizado, com a ampliação das diferentes formas de comunicação e interação propiciadas pelo desenvolvimento tecnológico, utilizando as tecnologias emergentes.

Moran (2003), caracteriza a educação on-line como um conjunto de ações de ensino-aprendizagem, desenvolvidas por meios telemáticos, como a internet, a videoconferência e a teleconferência. Temos atualmente diversos modelos educacionais via web acontecem em plataformas, sendo elas fundamentais para o desenvolvimento da educação via web, pois, permitem a interatividade conjunta entre os atores participantes, destacando-se a plataforma educacional moodle, a qual é utilizada em instituições de ensino em todo o mundo.

Diante do exposto, é importante destacar que a construção deste artigo objetiva-se pela necessidade de ampliar a discussão sobre a didática utilizada no modelo Khan Academy, a partir das abordagens construtivas e interacionais de Seymour Papert, bem como avaliar o conteúdo e a eficácia dessa plataforma digital na construção efetiva de conhecimentos.

1.3 Metodologia

A pesquisa adotada tem caráter qualitativo, uma vez que envolveu a análise de contextos educacionais. Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico e documental da problemática, seguido de uma análise, possibilitando o embasamento teórico-analítico que permitiu as conclusões da pesquisa.

Através de livros, artigos, noticiários, vídeos, sites educacionais, revistas, jornais e blogs, elaborou-se um histórico sobre o tema, em que situou-se o contexto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e o modelo Khan Academy. A seguir, foram estudadas, mediante análise do material pesquisado, as correntes didáticas construtivistas e instrucionais e estas foram confrontadas com o modelo Khan Academy. Posteriormente ao levantamento e análise, elaboraram-se os resultados e promoveu-se a avaliação do modelo Khan Academy frente às teorias estudadas e às discussões que envolvem a temática.

1.4 Resultados e Discussão

A relação entre educação e sociedade, é baseada fundamentalmente, na historicidade. Sabe-se que as questões metodológicas são a base substancial dessa relação. O que ensinar e o

como ensinar é o cerne da questão didática e a Didática faz o elo entre o conteúdo ensinado e aquele que está aprendendo.

Dentro do modelo da Educação Tradicional o conhecimento é tratado como informações, coisas e fatos a serem transmitidos ao aluno, devendo esse ir à escola para receber a educação. Para este modelo, ensinar é transmitir informações, sendo a aprendizagem a recepção dessas e seu armazenamento na memória, Carraher (2000); Assim, o processo de ensino e aprendizagem pode ser caracterizado como conteudista e memorista, no qual professor e alunos têm funções bem definidas e não construtivas na formação, na discussão e ampliação do conhecimento.

Para Libâneo (1992), na tendência tradicional, a pedagogia se caracteriza por acentuar o ensino humanístico, de cultura geral, na qual aluno é educado para atingir, pelo próprio esforço, sua plena realização como pessoa. Assim, não existe relação entre os conteúdos, nos procedimentos didáticos, na relação professor-aluno com o cotidiano do aluno e muito menos com as realidades sociais, prevalecendo, assim, a palavra do professor, as regras impostas, o cultivo exclusivamente intelectual.

Segundo Carraher (2000), muitos problemas dados aos alunos não são verdadeiros problemas que exijam reflexão, mas sim exercícios tipo papagaio (“agora você resolve este problema para ver se você aprendeu como foi que eu resolvi antes”). Dessa forma, compreende-se que a repetição não traduz uma efetiva construção de conhecimento, mas sim uma reprodução deste.

Nesse paradigma, o papel do professor é de um mero transmissor de conhecimento, cabendo ao aluno o papel de receptor, tendo assim, uma postura passiva no processo de ensino e aprendizagem.

A base da educação tradicional se fundamenta no Behaviorismo preconizado por Skinner. A aprendizagem é uma associação entre estímulos (E) e respostas (R). A cada resposta certa, um estímulo positivo e a cada resposta errada, um estímulo negativo (Skinner, 1972). Com o advento do cognitivismo (Piaget, Vygotsky e Wallon), esse modelo foi duramente questionado pelas organizações educacionais. Sendo a reflexão sobre o erro uma ação importante no processo de ensino e aprendizagem. A Educação Moderna é fundamentada no modelo cognitivo de aprendizagem, que por sua vez envolve o estudo das bases do conhecimento humano. Como o homem aprende? Como funciona a memória? São expoentes desse modelo as teorias de Jean Piaget e Vygotsky (Livro Teresinha).

A responsabilidade do educador consiste em ajudar o aluno a descobrir e a aprender, fazendo com que este tenha um papel ativo no processo ensino-aprendizagem.

As tecnologias na educação, além dos recursos didáticos, ampliam e modificam a forma de mediação na relação professor/aluno e ensino/aprendizagem, provocando uma ruptura com o pensamento hierarquizado dessa relação, bem como possibilita que o aluno construa seu conhecimento com um mundo de opções e de acordo com seu interesse. Dessa forma, o Ciberespaço afeta e reestrutura a cognição.

As tecnologias ampliam as possibilidades de ensino, além do curto e delimitado espaço da presença física entre professores e alunos na mesma sala de aula. Dependendo da visão educacional e da condição pedagógica em que o computador é utilizado, podemos considerar seu uso em abordagem instrucional ou abordagem construtiva. A abordagem instrucional se relaciona ao uso do computador como máquina de ensinar, consiste na informatização dos métodos de ensino tradicionais. (Figura 2).

Figura 2: Abordagem Instrucional



Foi denominada de construtiva a abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento (Papert, 1986). Ele usou esse termo para mostrar outro nível de construção do conhecimento: a formação do conhecimento que acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Na noção de construcionismo de Papert, existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção de conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer: dessa forma, assumindo que o conhecimento é ativamente construído pelas pessoas, Papert (1986) propõe que educar consiste em criar situações para que os aprendizes se engajem em atividades que alimentem este processo construtivo.

Utilizar os meios computacionais e tecnológicos como ferramentas educacionais não significa necessariamente a garantia do efetivo aprendizado nos moldes construcionistas. Dessa forma faz-se necessário uma avaliação criteriosa dos ambientes virtuais e tecnológicos de aprendizagem.

Avaliar significa analisar o uso educacional, verificar como o ambiente pedagógico pode ajudar o aprendiz a construir seu conhecimento e a modificar sua compreensão de mundo. Nesta perspectiva, uma avaliação bem criteriosa pode contribuir para apontar à que tipo de proposta pedagógica do software ou do ambiente educacional virtual em questão poderá ser mais bem aproveitado.

O modelo Khan Academy obteve êxito quando o vídeo tornou-se mundialmente conhecido e logo se começou a postar mais vídeos, não perdendo tempo em explorar a matéria. Elaborou-se assim um conjunto coerente de vídeos, criando uma verdadeira estrutura via web de ensino, aberta e gratuita: The Khan Academy.

O site oferece vídeoaulas e mais de 300 mil exercícios que podem ser acessados a qualquer hora, reconhece quais habilidades o aluno domina e quais ainda precisa praticar, além disso, o professor tem acesso imediato ao desempenho de seus alunos, podendo identificar as dificuldades de cada um em tempo real, verificar quais aulas foram assistidas e quantos exercícios foram completados, bastando ter um computador conectado à internet. O site disponibiliza ferramentas como “replay” que possibilita visualizar o raciocínio do aluno nas atividades, deixando claro quais as dificuldades encontradas pelo mesmo, possibilitando ao professor intervir no processo ensino-aprendizagem tanto pessoal quanto através da recomendação de vídeoaulas e exercícios no próprio site; a plataforma ensina os professores a cadastrarem suas turmas, sugere roteiros de aula e explica como funcionam as ferramentas de acompanhamento de desempenho dos alunos.

No segundo semestre de 2012, a Fundação Lemann, coordenadora da Khan Academy em português e responsável pela tradução dos vídeos, levou para seis salas de aula de escolas públicas brasileiras um projeto piloto para inserir o método nas aulas de matemática dos quintos anos do ensino fundamental. Em 2014, a Khan Academy, traduzida para o português pela fundação Lemann, já havia ajudado a mais de 2,5 milhões de brasileiros. Quanto aos conteúdos de ensino, para Tavares (2012), no método Khan Academy os conhecimentos são acumulados e repassados como verdades e as matérias são determinadas pela sociedade e ordenadas pela legislação, uma vez que não determinam os conteúdos a serem estudados, mas sim propõem uma nova abordagem de conteúdos já definidos.

Segundo Fredric Litto (2013), presidente da Associação Brasileira de Ensino a Distância (ABED), a iniciativa não é revolucionária como muitos dizem. "O trabalho do Salman Khan tem alguns aspectos novos e outros mais do que tradicionais. O uso de vídeos para melhorar o conhecimento dos alunos, por exemplo, não é novo".

Litto afirma que no início da década de 1990 foi financiada, nos Estados Unidos, uma série de vídeoaulas em CD-ROM para serem reproduzidas em sala de aula ou utilizadas fora dela, sendo a Khan Academy uma continuação desse trabalho. Do ponto de vista tecnológico, Khan é "ultrapassado", já que suas aulas não têm recursos interativos. "É a mesma coisa que um professor que dá sua aula em frente ao quadro negro e o aluno apenas copia no caderno", afirma. Por outro lado, Litto ressalta que a forma fragmentada como os conteúdos são apresentados, decompondo assuntos complexos passo a passo, é um mérito de Khan.

Justin Reich (2012), professor do MIT, reuniu em seu blog opiniões de diferentes professores sobre os métodos adotados por Khan e, em todas elas, os educadores sugerem que a Khan Academy ignora uma vasta literatura sobre o ensino de matemática e repete erros já conhecidos, sendo um deles o ensino por meio de procedimentos.

Christopher Danielson (2012), Ph.D. em Educação Matemática pela Universidade de Michigan e Michael Paul Goldenberg (2012), mestre em Educação Matemática pela mesma universidade, defendem que Khan sabe conteúdos de matemática, mas comete erros pedagógicos comuns a professores iniciantes. Para confirmar seu argumento, Danielson e Goldenberg se utilizam do conceito de conhecimento pedagógico de Lee Shulman (1987), professor emérito da Universidade Stanford que postula três formas de conhecimento útil para o ensino: o conhecimento pedagógico (ideias gerais sobre como ensinar), conhecimento do conteúdo (conhecimento especializado do campo) e conhecimento pedagógico do conteúdo. Este último é uma base importante para o planejamento e tomada de decisões durante uma aula e, para os educadores, Salman Khan não atende a esse quesito.

Para Robert Talbert (2012), professor de matemática na Universidade Estadual Grand Valley, o grande problema da Khan Academy é a tentativa de ampliá-la além do nicho para o qual ela foi criada. Talbert observa que os vídeos não apresentam um currículo coerente de estudo, nem engajam os estudantes em todos os níveis cognitivos. Ele acrescenta ainda que a iniciativa nada mais é do que uma coleção de palestras em forma de vídeos e atribui a Salman Khan a principal causa do sucesso. "Ele é simpático e tem um jeito para fazer com que processos mecânicos pareçam compreensíveis", escreveu em seu blog.

Para Salman Khan, o que o diferencia de outros professores que disponibilizam suas aulas na internet é estar fazendo aquilo para meus primos de uma forma muito aberta, sem um roteiro pronto e com o uso do tom de uma conversa.

Marcos Formiga (2013), Vice-Presidente da ABED-Associação Brasileira de Educação a Distância e ex-coordenador da equipe que realizou o Telecurso 2000, o êxito não está nem no método, nem no professor, mas no conteúdo. "Se o conteúdo é atraente, ele atrai o público", garante. Outro ponto ressaltado é a duração dos vídeos. "Ele descobriu coisas que no Telecurso nós já havíamos evidenciado. Uma aula deve ter, por exemplo, por volta de 15 minutos, pois depois disso o nível de atenção do aluno começa a cair", afirma. Ainda para Formiga, temos muita reação ao uso da aprendizagem flexível e somos pouco receptivos à influência que vem de fora, sendo que em um mundo globalizado não podemos menosprezar essas alternativas.

1.5 Conclusão

Podemos afirmar que os recursos tecnológicos podem alterar, de forma substancial, o modelo de aprendizagem. Sabemos também que a tecnologia em si não garante o aprendizado, pois para que o mesmo se efetive, é necessário uma metodologia com base cognitiva.

O Modelo Khan Academy desenvolve atividades na abordagem instrucionista, na medida em que apresenta exposição verbal da matéria, sendo a análise e a apresentação do conteúdo a ser estudado, feitas pelo professor. Os vídeos, embora sejam uma ferramenta interessante para promover o ensino, não permitem maior interação entre aluno e professor.

Ao confrontarmos o modelo Khan Academy com as abordagens construcionistas, de acordo com o levantamento bibliográfico levantado e supracitado, verificou-se que algumas características da plataforma, tais como interação com outros alunos, games e autonomia para fazer as atividades, se alinham ao modelo construcionista.

Outro fator importante sobre o método Khan Academy, que o torna eficaz em relação ao aprendizado é o atendimento de necessidades individuais dos alunos que podem pausar, repetir ou pular a atividade, sem se sentirem intimidados, e de acordo com seu ritmo de aprendizagem. O método Khan Academy introduz a interatividade num modelo que era totalmente passivo. Nele os alunos têm autonomia e, portanto, uma das condições necessárias para a motivação intrínseca. Funciona bem porque o aluno busca respostas para suas dúvidas. O modelo apresenta algumas atividades alinhadas com a abordagem construcionista, porém, não traz na sua abordagem o pressuposto básico para a construção do conhecimento, como a

aprendizagem baseada em problemas, fazendo-se necessário mais estudos, implementação e desenvolvimentos de práticas pedagógicas e tecnológicas que possam aprimorar o modelo de ensino Khan Academy.

Referências

DANIELSON, Christopher; GOLDEBERG, Michael Paul. Does the Khan Academy know how to teach? **Blog The Washington Post**, Washington, 27 jul. de 2012. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/post/how-well-does-khan-academ-teach/2012/07/27/gJQA9bWEAX_blog.html>. Acesso em: 22 out. 2015.

Justin Reich Blog Education Week's blogsKhan. Critiques: We Were Promised Jetpacks & Got Lectures. **Bethesda**, 31 dez. 2012. Disponível em: <http://blogs.edweek.org/edweek/edtechresearcher/2012/08/khan_critiques_we_were_promis-ed_jetpacks_got_lectures.html?cmp=SOC-SHR-TW>. Acesso em: 22 out. 2015.

KAPLÚN, Mario. **A la educación por la comunicación**. 2. ed. Quito: Ciespal, 2001.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Ed. Papirus, 2007.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: 1.ed. São Paulo: Editora 34 Ltda, 1999.

MIZUKAMI, Maria da Graça N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Revista Educação**, UFMS, , Vol. 29, nº 2., 2004. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2004/02/a3.htm> acesso em 22/10/2015>. Acesso em 22 out. 2015.

MORAN, J. M. **Contribuições para uma pedagogia da educação online**. In: **SILVA, Marco (org.). Educação online: teorias, práticas, legislação, formação corporativa**. São Paulo: Loyola, p. 39-50, 2003.

OUCHANA, Deborah. Os segredos de Salman Khan. **Revista Educação**, ed. 191, março 2013. Disponível em: <<http://revistaeducacao.uol.com.br/textos/191/os-segredos-de-salman-khan-278807-1.asp> acesso em 15/10/2015>. Acesso em: 22 out. 2015.

SANCHO, J. M.; HERNANDEZ, F. et al. (Org). **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SAVIANI, Dermeval. **Análise Crítica da Política do MEC**. ed.1 São Paulo: Ed. Autores Associados, 2009.

TALBERT, Robert. What does Khan Academy need?. **Blog Network, Washington**, julho de 2012 Disponível em: <<http://chronicle.com/blognetwork/castingoutnines/2012/07/23/what-does-khan-academy-need/>>. Acesso em: 22 out. 2015.

CAPÍTULO 2

CULTURA, DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE: A RELAÇÃO ENTRE ECONOMIA E DIMENSÃO SOCIAL

Gerciane Maria da Costa Oliveira, Maria Rosana da Costa Oliveira, Ana Claudia de Andrade Costa

2.1 Introdução

Considerada um dos eixos que organizam a agenda contemporânea, a cultura tem despertado interesse de diferentes campos de conhecimento, ultrapassando os limites dos domínios acadêmicos que tradicionalmente monopolizavam a sua abordagem. Afora o espaço científico acadêmico, políticas nacionais e internacionais buscam enfatizar a articulação estratégica da cultura com o desenvolvimento, orientando programas e projetos institucionais sob as premissas da diversidade e do direito cultural enquanto aspectos de valor.

O fato de que as práticas culturais e artísticas se encontram cada vez mais atreladas a esquemas mercantis e a agências promotoras de políticas voltadas para o desenvolvimento sustentável, redimensionam seu papel com base na expressão e constituição de um amplo campo cultural na atualidade (MIRA; FARIAS, 2014). E é neste sentido, que se torna tarefa importante refletir sobre este conjunto de mudanças na esfera da cultura e da arte, ultrapassando a abordagem reflexiva, que toma a dimensão estética e simbólica como mero epifenômeno da ordem material e econômica. “Esquece-se, tal teoria, que as diversas instâncias do social têm ritmos e tempos históricos autônomos, articulados, é claro, mas não possuem homologia de tão flagrante coincidência” (NEVES, 1977, p. 202-203).

Nesta discussão, cultura e economia são analisadas nas suas interfaces e transversalidades, sob a compreensão de que na contemporaneidade elas têm estabelecido cada vez mais relações entre si, fenômeno que pode ser observado pela escala e abrangência do mercado global de bens e serviços simbólicos culturais, expansão de nichos produtivos associados à dita economia criativa, poder econômico atrelado aos conglomerados de produção e distribuição de objetos culturais e possibilidade de países em vias de desenvolvimento terem conseguido estruturar mercados internos para seus produtos e serviços culturais (MIGUEZ, 2009).

Parte-se, destarte, do pressuposto de que “a cultura não tem só um expressivo peso econômico”, mas é a própria “economia como um todo que depende cada vez mais, em seu conjunto, das dimensões culturais” (NEGRI; CUOCO, 2006), com base nesta interpretação, se intenciona problematizar a ligação entre arte, cultura e mercado de bens simbólicos do ponto de vista não habitual, no sentido de que não se encerra a discussão com a crítica da submissão da esfera simbólica da cultura e da arte à lógica capitalista mercantil.

O risco que se corre com tais leituras é que “uma boa parte continua entrincheirada na rejeição adorniana a tudo que possa significar produção mercantil de bens e serviços culturais” (IBIDEM, p.31). Nesta reducionista questão da transformação da cultura em mercadoria, pouco se avança na reflexão sobre o papel que a esfera cultural tem desempenhado na era global, no que tange, por exemplo, ao seu acionamento discursivo como recurso de diferenciação e singularização identitária (YÚDICE, 2004).

Com efeito, as manifestações simbólicas, culturais e estéticas se expressam hoje como fonte de prazer para públicos consumidores forjados em meio à experiência contemporânea de consumo. Expressão de modo e estilos de vida, o campo do consumo cultural tem se manifestado como um espaço privilegiado de elaboração das identidades e de “autoreflexão das pessoas a respeito de suas experiências com as novas formas de sociabilidade” (BUENO, 2008, p. 10). Nestes termos, o interesse pelos signos culturais responde a necessidade de afirmação e ancoragem de subjetividades pautadas pela satisfação e prazer no consumo destes bens, o que coloca esta subjetividade na dupla condição de sujeito e de objeto de consumo¹.

Desta maneira, a imputação de formas de vida, estilo, gosto, *status* aos produtos culturais, expressa o espraiamento da cultura sobre as outras dimensões da vida social, denotando assim um protagonismo da esfera cultural jamais desfrutado na história da modernidade, fato que implica em revisões empíricas e conceituais do que se compreende e se denomina como cultura (MIGUEZ, 2009).

Com base nesta valorização dos aspectos da Economia da cultura (que abrangem o lazer, a arte e a cultura), resultante em muito da Convenção da UNESCO sobre a proteção da diversidade cultural (2001) e das “manifestações acerca da regulação ou desregulação provinda

¹ Sobre as metodologias de estudo do consumo, se mostra pertinente considerar que “O consumo aparece como um fenômeno social ambivalente: em função do ângulo tomado pelo pesquisador ou da escala de observação escolhida, ele aparece sob diferentes facetas. É esse efeito de escala que legitima hoje o trabalho de Gabriel Tarde e o daqueles que retomam uma escala micro individual, uma abordagem individualista, aplicada hoje de maneira geral à sociedade, como o sociólogo Raymond Boudon, ou estritamente aplicada ao consumo, com os pesquisadores em marketing e nas ciências da gestão. Mas a validade dos resultados de cada um permanece limitada à escala de observação utilizada” (DESJEUX, 2011, p.44)

da OMC quanto aos bens e produtos culturais” (MIRANDA, p. 177), a agenda programática do desenvolvimento sustentável dos países, atualmente, passa a pautar a cultura como um elemento incontornável para a sua efetiva realização.

Isto implica redimensionar a polarização excludente entre as concepções de cultura, uma de caráter humanista que exorciza a presença mundana do mercado no seio de sua produção e reprodução cultural, outra que considera que somente a mão invisível do mercado atenderá aos anseios do modelo unilateral de desenvolvimento. A síntese das duas perspectivas oferece uma via razoável, sobretudo para realidades de produção de bens e práticas culturais como a brasileira, tendo em vista que “tratar do desenvolvimento cultural sem que se pressuponha uma estruturação do ponto de vista comercial e até, enquanto estratégia econômica de sobrevivência, é de um ‘purismo’ romântico descabido” (IBIDEM, p. 178).

2.2 Metodologia

Caracterizada como uma pesquisa bibliográfica, o presente trabalho de investigação buscou mapear teoricamente a temática, com base no levantamento de referências que tratam a discussão sobre sustentabilidade cultural e Economia e Sociologia da cultura. Antes de tudo, trata-se de um estudo qualitativo de caráter exploratório, no qual os aspectos do simbólico e dos sentidos sociais que cercam o objeto analisado são considerados e observados como base compreensiva deste fenômeno.

Para a realização desta pesquisa bibliográfica foram definidas a *priori* palavras-chave tais como “Economia da cultura”, “Economia da arte” e “Sustentabilidade”, que orientassem a execução do levantamento bibliográfico, atividade esta que constitui um verdadeiro trabalho de garimpagem quando se trata de um tema ainda tão pouco perscrutado sociologicamente.

O levantamento se incumbiu, deste modo, de reunir além das leituras teóricas, os dispersos trabalhos empíricos que refletem sobre a dinâmica economia da cultura, sobretudo, no âmbito nacional. Apesar de não termos no Brasil uma farta bibliografia sobre o assunto, tendo em vista que os estudos no domínio da Economia da cultura são ainda recentes, discussões sobre a potencialidade da cultura como vetor de desenvolvimento sustentável acenam para a consolidação de uma tradição de estudos de fértil atuação, em permanente diálogo com campos congêneres, tais como a Economia da arte e a Sociologia da cultura.

2.3 Resultados e Discussão

A inscrição de manifestações culturais e expressões estéticas em dinâmicas mercantis, intensificadas na contemporaneidade, repõe os temas da cultura sob novo prisma. Neste sentido, os fatores econômicos são elementares para se compreender a produção social dos bens simbólicos, tendo em vista que eles não só os condicionam, mas os constituem e os redimensionam em suas engrenagens².

Estes processos que expressam a formação social de um mercado de bens e serviços e suas estratégias políticas e simbólicas de imposição, necessitam ser observadas, portanto, sob novo ângulo analítico que não reduza a ação do mercado à pura opressão e hostilidade das práticas de criação estética, considerando, desta forma, sua agência, em articulação com outras instituições como o Estado, na formação de inovações produtivas e organizativas simbólicas que colocam a cultura em um novo patamar na contemporaneidade.

Considerada como um vetor de sustentabilidade, a cultura se apresenta, atualmente, como um campo de produção e reprodução da vida social na qual é possível se desprender ganhos materiais, simbólicos e sociais. Com o fortalecimento e valorações das expressões culturais em sua diversidade e pluralidade, sujeitos, grupos sociais e comunidades encontram nas suas expressões simbólicas e estéticas, signatárias de tradições culturais, vias de construção e resgate de cidadania e fonte de renda complementar ou principal. Tais manifestações consideram a sustentabilidade nos seus mais variados aspectos, sociais, econômicos e ambientais, se apresentando, desta forma, como modelo alternativo de uso responsável dos recursos³.

Tal dinâmica põe em evidência o modo como a díade diversidade/ globalização se encontra posta na contemporaneidade. O embotamento das fronteiras nacionais ocasionado pelo avanço de grandes grupos econômicos desterritorializados, designados por Hardt e Negri de “Império” (2001), se confronta com a valoração e fortalecimento de identidades étnicas, raciais, regionais e locais. Faz-se, neste sentido, necessário apreender como o discurso da diversidade cultural ganha fôlego na última década do século XX frente ao enfraquecimento dos projetos que se fundamentam na crença da unidade e da identidade nacional e ao processo da mundialização cultural (ORTIZ, 2000).

² “(...) os fatores econômicos influenciam diretamente o que é produzido, apresentado e recebido pelo público. Chegam mesmo a limitar as inovações ou a provocar a padronização da produção artística, com base nos custos ou na preferência da demanda” (PINHO, 1988, p.24).

³ “Foi o que disse, recentemente, em um evento promovido pelo Instituto Ethos, o chefe da etnia Tukano, acerca da própria cultura: Há séculos diversas etnias no Brasil reproduzem suas culturas de maneira sustentável, precisamos aprender com elas” (MIRANDA, 2009, p. 182).

O processo de mundialização é um fenômeno social total que permeia o conjunto das manifestações culturais. Para existir, ele deve se localizar, enraizar-se nas práticas cotidianas dos homens, sem o que seria uma expressão abstrata das relações sociais. Com a emergência de uma sociedade globalizada, a totalidade cultural remodela, portanto, sem a necessidade de raciocinarmos em termos sistêmicos, a ‘situação’ na qual se encontram as múltiplas particularidades (IBIDEM, p. 31)

Para Mattelart (2005), a elevação da ideia de diversidade cultural se encontra circunscrita na primeira crise do petróleo e na comprovação da inviabilidade dos modelos de modernização e desenvolvimento. Com a conferência da ONU sobre o Meio Ambiente em Estocolmo, em 1972, a discussão sobre os efeitos nefastos do sistema capitalista à biodiversidade e diversidade cultural, traz à tona a relevância da pluralidade cultural. Na esteira desta problematização, o Banco Mundial e outros organismos financeiros tomam a cultura como um eixo de desenvolvimento e sustentabilidade.

O conceito de diversidade cultural não apenas se espalha e continua a inspirar políticas públicas atinentes às indústrias da cultura, mas sua audiência crescente desde o início do novo milênio mostra que ele as transcende e tende a se tornar uma referência maior na busca de um novo ordenamento do planeta (MATTELART apud MIRA, p.26).

Com efeito, a compreensão da promoção cultural como condição da melhoria da qualidade de vida, ao ganhar evidência por meio da formação discursiva da UNESCO (ALVES, 2011), põe a cultura em um patamar jamais visto na história. A valorização e afirmação de modos de expressões simbólicas diversas no sentido mais restrito, de arte, música, ritos etc. como no sentido mais abrangente, costumes, valores, saberes etc. se tornam eixo de ações programáticas das políticas públicas e das dinâmicas mercantis dos bens simbólicos.

Com a expansão do conceito de cultura, a noção de patrimônio também foi reformulada, desta maneira, se passou a considerar patrimônio não apenas os bens “materiais”, mas também os “imateriais” suplantando a noção clássica patrimonial associada a edificações e à arquitetura. A atualização do significado de patrimônio possibilitou a inserção de diferentes grupos sociais no debate sobre as orientações das políticas e metodologias de legitimação. Com base nisso, se confrontou as práticas tradicionais de conservação que priorizavam na ressignificação histórica os bens representativos de grupos economicamente hegemônicos. Além do que, tais ações políticas se voltaram para aqueles bens designados como vivos e atuais (saberes, fazeres, tradições que passam de geração em geração e outras), considerando, nestes termos, a dinamicidade e mutabilidade cultural (FARIAS, 2010).

No Brasil, a política cultural não fugiu à tônica internacional. Valendo-se do dispositivo da Constituição Federal de 1988, que tornou lei o direito cultural e a valorização da diversidade cultural, organismos públicos como o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), empreenderam a salvaguarda dos bens imateriais pautados na compreensão de que a valorização cultural nutriria a cidadania nas suas diferentes dimensões. Assim, manifestações como o jongo, o samba, o frevo e outros, se tornaram bens patrimonializados, expressivos de uma identidade coletiva de pertencimento que são informados pelas tradições que os caracterizam.

2.4 Conclusão

Pensar o tema da sustentabilidade nos seus variados aspectos implica pôr em debate o potencial da cultura como eixo de desenvolvimento. Considerando que as atividades econômicas culturais têm representado significativos impactos sobre os rendimentos globais, não se deve negligenciar o papel que este campo de práticas, saberes, expressões, bens e tradições vêm assumindo nas economias nacionais e locais.

Aliada a essa valorização material, a capacidade de articular ganhos materiais e a dimensão social, apresenta ainda a cultura como meio de transformação e desenvolvimento humano, via de construção e resgate da cidadania mediada pelo reconhecimento e afirmação dos valores identitários que explicitam a “diversidade das expressões humanas”.

Presente no discurso dos estados, instituições e agências internacionais, a temática da diversidade cultural ganha eco em políticas culturais e ações do mercado comercial de bens simbólicos na sua associação com desenvolvimento sustentável. Subjaz-se nesta integração a articulação ensejada como contrapontos aos ditos irremediáveis processos de uniformização da globalização e aos efeitos predatórios do capitalismo, seja na natureza, ou na “ecologia humana”.

Referências

ALVES, Elder P. Maia. **A economia simbólica da cultura popular sertaneja-nordestina**. Maceió: Editora da UFAL, 2011.

BUENO, Maria Lucia. Apresentação: Cultura e estilo de vida. In:____(Org). **Cultura e consumo: estilos de vida na contemporaneidade**. São Paulo: Editora SENAC, São Paulo, 2008.

DESJEUX, Dominique. **O consumo**: abordagens em ciências sociais. Maceió: EDUFAL, 2011.

FARIAS, Edson. O que pode a triangulação entre dinheiro, expressões culturais e esfera pública nos dizer sobre diversidade e universalidade? In: CASTRO, Ana Lúcia de (Org.). **Cultura contemporânea, identidades e sociabilidades**: olhares sobre corpo, mídia e novas tecnologias. São Paulo: Cultura acadêmica, 2010.

HARDT, Michel; NEGRI, Antonio. **Império**. Editora Record, 2001.

MATTELART, Armand. **Diversidade cultural e mundialização**. São Paulo: Parábola, 2005.

MIGUEZ, Paulo. “Aspectos de constituição do campo de estudos em economia da cultura no Brasil. In: CRIBARI, Isabela; REIS, Ana Carla Fonseca [et al.]. **Economia da cultura**. Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2009.

MIRA, Celeste; FARIAS, Edson Silva de. **Faces Contemporâneas da Cultura Popular**. Jundiaí, SP: Paço Editorial, 2014.

MIRANDA, Danilo. “Políticas culturais e desenvolvimento: proposta para o Brasil. In: CRIBARI, Isabela; REIS, Ana Carla Fonseca [et AL.]. **Economia da cultura**. Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2009.

NEGRI, Antonio; CUOCO, Giuseppe. “O monstro e o poeta”. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 03 de mar. 2006. Tendências/Debates.

NEVES, Luis Felipe Baêta. “A noção de ‘arte popular’: uma crítica antropológica”. **Revista de Ciências Sociais**, Fortaleza, Vol. VIII – nºs1 e 2, p.219-232, 1º e 2º semestre. 1977.

ORTIZ, Renato. **Mundialização e cultura**. São Paulo: Brasiliense, 2000.

PINHO, Diva Benevides. **A arte como investimento**. A dimensão econômica da pintura. São Paulo: Nobel: Editora da Universidade de São Paulo, 1988.

YÚDICE, George. **A conveniência da cultura** – usos da cultura na era global. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

CAPÍTULO 3

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: RELATOS DOS COORDENADORES SOBRE AS PRÁTICAS NOS CURSOS PRESENCIAIS EM ADMINISTRAÇÃO DE MOSSORÓ/RN

Roberto Porfírio de Sousa Oliveira, Ana Paula de Sousa Enéas, Djanilton Alves de França, Livia Nascimento Rabelo, Lilian Caporlândia Giesta

3.1 Introdução

Nos últimos anos, intensificou-se o número de pesquisas que tratam sobre a questão e de debates sobre os problemas ambientais. Em razão desse fato, os acadêmicos, gestores e organizações estão cada vez mais preocupados em minimizar esses impactos, ocasionados devido à exploração inadequada do meio ambiente. Destaca-se também o fato de que essas temáticas têm transcendido os eixos das ciências naturais e exatas. As ciências humanas e sociais conquistam o espaço devido ao entendimento de que essas relações acontecem entre humanidade e natureza.

Isto é, a fim de mudar o processo dominante, busca-se com a aplicação da Educação Ambiental (EA) a inversão do modelo existente e a sensibilização dos seres humanos para essa questão. Os educandos do Ensino Superior merecem um destaque, pois estão em formação profissional, sendo que esta deve ocorrer de um modo mais cidadão possível.

Papel relevante para esse processo de mudança é das ciências sociais aplicadas, pois elas estudam os aspectos humanos dentro das sociedades. Dentro das ciências sociais aplicadas, destacou-se para este trabalho a Administração, pelo seu caráter formador de profissionais gestores. No caso, entende-se que, devido ao papel crítico e gestor nas organizações, o administrador tem a necessidade de se envolver com essas questões ambientais.

Analisar as práticas de Educação Ambiental nos cursos presenciais de bacharelado em administração em quatro Instituições de Ensino Superior (IES) em Mossoró/RN é o objetivo geral deste trabalho. Essas IES são: uma faculdade e três universidades, sendo uma federal, uma estadual e uma privada.

Entender como se dá o processo de inserção das problemáticas ambientais na formação do administrador, mostra-se justificável e relevante, pois é uma abordagem analítica do senso

crítico ambiental desses futuros gestores, que poderão desenvolver métodos, processos, equipes e organizações voltadas para a sustentabilidade e/ou minimização dos impactos ambientais.

3.2 Referencial Teórico

Enquanto conjuntos de seres humanos que geram consequências ao meio ambiente, as sociedades sentiram necessidade de analisar o consumo e a extração neste atual modelo, que ganharam de “herança dos antepassados” (principalmente, os de classes mais altas) a exploração de maneira compulsiva. É claro que, enquanto seres que pensam, agem e se comunicam, deve-se repassar as informações de forma coerente para os demais (ANDRADE, 2008). Entrou-se em um consenso por sociedades, governos e academia que se deve disseminar as informações para mudar a conduta e as práticas dos cidadãos, a fim de minimizar os impactos, apresentando como instrumento de mudança a EA.

Ribeiro (2005) defende, em seu trabalho, que o melhor conceito de Educação que se assemelha ao da Educação Ambiental é o de Paulo Freire, pois este trata a educação de forma contextualizada, total e com comprometimento político para superar a ideologia dominante; mostra que a educação e a escola podem ir além de reprodutores de ideologia e possibilidade de resolver problemas; e, que educador e educando tem que manter uma visão crítica e ética.

Nota-se que a Educação Ambiental, apesar de não ter um conceito único, é uma educação crítica da realidade, cujo objetivo central é a compreensão e a reflexão da relação entre humanidade e natureza, analisando-a em seus diversos aspectos (do biológico ao cultural), ou seja, buscando o equilíbrio local e global para melhoria na qualidade da vida, a EA transforma valores e atitudes e cria uma ética baseada na relação sociedades-natureza (MELGAR, 2005).

No intuito de reforçar as práticas de EA discutidas em diversas conferências de caráter internacional, o Brasil sanciona a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (SILVA, 2015). Nela é dito que todo o Ensino deve trabalhar a EA, seja na modalidade não-formal (comunitária, por exemplo), quanto na formal (nas instituições de ensino regular). Também é dito que a EA não deve ser implantada como disciplina específica, mas como prática contínua nos cursos, sendo facultadas na pós-graduação, extensões e nas áreas técnicas da área e de educação (BRASIL, 1999).

Com o objetivo de continuidade das práticas previstas na PNEA, o Ministério da Educação definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. No texto é

dito que as Instituições de Ensino Superior (IES) devem “promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos princípios e objetivos da Educação Ambiental” (BRASIL, 2012, p. 3). Também é explicitado que cabe às instituições promover trabalhos coletivos para a promoção de educação, projetos e ações de sustentabilidade.

Marcomin e Silva (2009) dizem que além de trabalhar com os pilares que formam o ensino superior (ensino, pesquisa e extensão), a inserção das questões ambientais nas IES devem ocorrer para transcender o paradigma administrativo público clássico, isto é, a gestão dessa ‘ambientalização’ deve ocorrer desde as salas até a reitoria, sem mantê-las fragmentadas, departamentalizadas e/ou sem integração.

Pelo fato das temáticas não serem expostas adequadamente, prática e teoria na formação de professores e da falta de um maior entendimento sobre a operacionalização da EA, seja em disciplina específica ou não, acarreta em dificuldades de inserção da Educação Ambiental (THOMAZ, 2006).

Bilert, Lingnau e Oliveira (2014) definiram como incipiente a discussão da temática ambiental na universidade, sendo que os cursos da área das ciências sociais aplicadas são mais destacados já que o foco dessas questões nesses cursos foi sendo direcionado para vertentes políticas, sociais e econômicas. Eles ainda defendem que a EA é um instrumento para promover debates, não para a resposta direta dos problemas ambientais.

Essa pesquisa foi desenvolvida para identificar as práticas da Educação Ambiental na formação dos discentes dos cursos presenciais de Administração, os futuros gestores e cientistas de uma ciência social aplicada, nas IES de Mossoró/RN. A seguir apresenta-se a metodologia da pesquisa.

3.3 Metodologia

Procedimentos qualitativos de coleta de dados foram usados para fins descritivos, caracterizando assim este como de natureza qualitativa. Decidiu-se que o objeto desse estudo seriam os cursos presenciais de bacharelado em Administração de quatro Instituições de Ensino Superior (IES). Estas são: uma Universidade Federal, uma Universidade Estadual, uma Universidade Privada e uma Faculdade Privada.

Para a pesquisa foram usados os seguintes procedimentos metodológicos: entrevista e análise de documentos.

Entrevista é conceituada por Almeida (2007, p. 70) como “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”. Foram feitos esses encontros com os quatro coordenadores do curso estudado nas quatro IES de Mossoró/RN. Para este trabalho, eles não serão identificados pelo seu nome ou gênero, serão nomeados da seguinte forma: Coordenador 1 para o coordenador da Universidade Federal; Coordenador 2, para o da Universidade Estadual; Coordenador 3, para o da Universidade Privada; e Coordenador 4, para o da Faculdade. Essa classificação foi feita de modo aleatório, apenas para identificação dos entrevistados e de suas respectivas falas, estas tendo sido gravadas e transcritas com autorização dos entrevistados e da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Buscando confirmar as informações e as referências das questões ambientais nesses cursos dessas IES foi escolhido a análise de documentos. Martins e Theóphilo (2009, p.55) dizem que a pesquisa documental é “característica dos estudos que utilizam documentos como fonte de dados, informações e evidências”. Como documento principal buscou-se usar o Projeto Político-Pedagógico de curso (PPCs) de cada um. A Universidade Federal disponibiliza em seu site os PPCs atualizados e vigentes (2009 e 2015), já a Faculdade cedeu o PPC mais atual (2014), a Estadual não pôde disponibilizar o PPC devido a trâmites internos, porém em seu site consta a matriz curricular (2014), e a Privada não disponibilizou.

Análise de conteúdo “é uma técnica de se estudar e analisar a comunicação de maneira objetiva e direta” (MARTINS; THEÓPHILO, 2009, p. 98). Esse método foi o utilizado para a análise dos dados.

3.4 Resultados e Discussão

Para analisar as práticas de Educação Ambiental (EA) nos cursos presenciais de bacharelado em Administração em quatro Instituições de Ensino Superior (IES) em Mossoró/RN, objetivo deste trabalho, foram destacadas apenas algumas das questões, em virtude, principalmente, do número de dados coletados por meio dos discursos.

Quando indagados se a questão ambiental é trabalhada de alguma forma no curso de Administração em que atua, todos informaram que sim, e devido às respostas afirmativas aos questionamos como o Coordenador 1, respondeu que: há uma disciplina obrigatória “Gestão Ambiental e Responsabilidade Social” com essa temática, permanecendo nos dois Projetos Político-Pedagógicos do Curso (PPCs) vigentes no curso, o de 2009 e o de 2015; em outras

disciplinas, como Sociologia e Marketing, também trabalham essa temática devido a área; mas ele reforça que outros professores podem inseri-la nas disciplinas, mesmo que não tenha na ementa, da mesma forma que ele pode ultrapassá-la.

O Coordenador 2 informou que na sua instituição também são ofertadas disciplinas que comportam a questão ambiental, seja como optativas seja como obrigatórias, sendo que apenas algumas optativas são voltadas diretamente para a área ambiental, enquanto nas demais existe uma correlação entre a ementa e a abordagem ambiental, como quando tratam sobre clima organizacional. O Coordenador 3 relatou que na segunda série do curso que atua, há uma disciplina obrigatória, que consta no PPC e é recomendação do Ministério da Educação – MEC, a qual trata dessas questões. Ela é chamada de “Meio Ambiente e Sustentabilidade”. Já o Coordenador 4 informou que, devido a indisponibilidade de professores na área, nem sempre é possível ofertar a disciplina específica, que no caso dessa IES são as optativas “Gestão Ambiental” e “Agronegócio”, mas contemplam os assuntos em outras disciplinas, como na obrigatória “Tópicos”.

Na análise de documentos, observou-se que os PPCs disponíveis corroboraram com a informação divulgada pelos coordenadores. Destaca-se que, embora o Coordenador 1 não tenha identificado particularmente, na estrutura curricular de 2015, há uma série de disciplinas optativas identificadas no PPC com o vínculo à gestão ambiental, quais sejam: “Auditoria Ambiental e Ecológica; Direito Ambiental; Ecnegócios e Tópicos Avançados em Gestão Ambiental” (PPC DA UNIVERSIDADE FEDERAL, 2014, p.31). Quanto ao PPC (2014) da Faculdade Particular é possível notar que a disciplina obrigatória relatada pelo Coordenador 4 como correlata a temática ambiental, Tópicos Especiais e as optativas de ênfase em Agronegócio (Administração do agronegócio, Gestão Ambiental e Política Agrícola).

Não foram disponibilizados os PPCs das outras duas IES, a Universidade Particular e a Universidade Estadual. Esta última disponibiliza a matriz curricular em seu site, e não a ementa, e não foi possível corroborar com as informações do Coordenador 2 com o conteúdo da disciplina. Porém, devido essa IES possuir diversos cursos em diversas áreas, são oferecidas várias disciplinas optativas correlatas a temática ambiental, por exemplo “Introdução à Gestão Ambiental”, “Gestão Ambiental e Agronegócios”, “Marketing Ambiental”, “Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável” e a própria “Educação Ambiental”.

Chegando a conclusões semelhantes, Campos e Shigunov Neto (2007), afirmam que, apesar de uma prática recente nos cursos de Administração, as questões ambientais vêm sendo desenvolvidas através de disciplinas relacionadas à gestão ambiental e correlatas a esta, tendo

em vista que o futuro Administrador precisa ter uma bagagem teórica que lhe proporcione atender às exigências do mercado.

Depois, os coordenadores foram indagados sobre qual a importância em contemplar a questão ambiental no PPC, afinal este é o documento base do curso. O Coordenador 1 disse:

Tem a lei, né!? Que solicita isso. E aí, toda graduação tem que ter, nem que seja transversalmente, pode ser que não seja uma disciplina, mas tem que tratar o assunto. E a pergunta era em relação ao nosso curso. Olha, durante a reconstrução do PPC que foi há um ano e dez meses, houve a ideia. Aconteceu, enfim, emergiu a ideia de retirar como obrigatória a disciplina que trabalha a questão ambiental e social e deixá-la como optativa. Então, nesse momento, eu não concordei com essa posição, e a gente votou. Na votação dos membros dos professores, [...] decidiu que permanece. Então no meu ponto de vista, como coordenadora, dias contados, acredito que é importante sim (COORDENADOR 1).

Diante do exposto, é possível notar que para a maioria dos professores essa é uma questão válida e importante, afinal se manteve durante a reformulação. Ele ainda afirmou que dentre as mudanças ocorridas houve um acréscimo de duas disciplinas optativas correlatas ao tema, “Fundamentos da Gestão Social” e “Tópicos Avançados em Gestão Ambiental”. Já o Coordenador 2, define a importância da questão como sendo interdisciplinar, pois o destino dos formandos é incerto, se mostrando importante a discussão para que consigam alcançar o saber necessário. Observa-se que na fala foram trocados os nomes das empresas por nomes genéricos, a fim de manter o anonimato.

Interdisciplinaridade. A gente não tem como definir onde o nosso aluno vai trabalhar. Se ele sair e for trabalhar numa empresa de agronegócio, tem questão ambiental. Se ele sair daqui e for trabalhar num hospital, tem questão ambiental. Se ele sair e for trabalhar numa indústria, tem questão ambiental, né?! Se você observar, hoje a gerente de Recursos Humanos da Empresa 1 é minha ex-orientanda. A gestora da Empresa 2 é minha ex-aluna. Um dos gestores da Empresa 3 é ex-aluno. Na Empresa 4, tem três alunos trabalhando lá. Então, se a gente não falar aqui dentro, eles não vão conseguir alcançar a profundidade do que eles necessitam saber. Então, aqui na verdade, se a gente disser que aqui a gente vai sanar todas as dúvidas, os anseios, não vamos. Até porque a gente não tem esse conhecimento tão aprofundado, mas aqui é o “start” é aqui onde ele vai ver que existe (COORDENADOR 2).

Além de registrar as ementas e embasar o curso, o motivo e a importância para a inserção das questões ambientais no PPC, alegado pelo Coordenador 3, é que atende à solicitação do Ministério da Educação (MEC).

Primeiro, atender ao MEC. Como é uma solicitação, uma exigência deles, a gente precisa realmente ter. E se o MEC exige é porque realmente se tem uma importância. Então, tudo que é trabalhado dentro do curso precisa estar registrado no PPC, tanto para comprovar para o Ministério da Educação, como para que a gente tenha um embasamento (quando chega um professor novo, quando a gente vai apresentar o projeto para os alunos do curso), para que eles entendam que aquilo ali é algo que faz parte da nossa política, que está registrado em nossos documentos e que vai reger todo o período que estiverem aqui, no processo de ensino-aprendizagem. Então, o registro no PPC é de fundamental importância (COORDENADOR 3).

Ao indagarmos sobre a importância para o Coordenador 4, ele respondeu da seguinte forma:

Eu vejo que é de suma importância até porque eu acho que tudo hoje passa pela questão ambiental, se hoje no ensino fundamental menor, eu tenho uma proposta focada no ambiental, seja de interdisciplinaridade ou não, eu não tenho como fugir no nível superior, tem que ter, tem que haver esse viés (COORDENADOR 4).

A importância da questão ambiental no currículo também é abordada por Batista e Ramos (2011), que afirmam que a incorporação da dimensão ambiental no âmbito da formação constitui-se, assim, em um dos principais desafios a serem enfrentados pelos educadores e pelas instituições de ensino. A partir de uma perspectiva humanizada do processo educativo, entende-se que a presença do enfoque ambiental se faz necessário, constituindo-se em um desafio das instituições de ensino, compreendendo que a tarefa da educação é formar para uma atitude responsável e a partir de uma consciência e responsabilidade social.

Outro questionamento que foi feito é, se os professores, a coordenação ou a instituição estimulam práticas sustentáveis no curso, e caso haja, de que forma esse estímulo acontece. Segundo o Coordenador 1, a IES trabalha sim essas questões, os professores também, através de pesquisa, extensão e disciplinas, enquanto a coordenação não desenvolve essas práticas, porém não atrapalha quem as faz. O Coordenador 2 informa que há práticas sustentáveis sim, inclusive informou sobre uma ação que será realizada, mostrando a interação entre todas as partes questionadas:

Sim, a gente procura não só em sala de aula. Por exemplo: Agora, a gente fez o projeto de urbanização, aqui do bloco. Então, a gente vai urbanizar e procurou qual seria a grama mais resistente, a gente foi lá em gestão ambiental imaginar quais as árvores mais interessantes. Já que a gente não tem esse conhecimento, eu chamei um colega agrônomo que fez o sistema de reuso de água do bebedouro (que era jogada fora), ela agora vai servir pra irrigar as plantas. [...]

A gente vai começar agora nas férias, em fevereiro, porque para fazer com aula é complicado. A gente entra agora dia 19 de dezembro e só volta 20 de janeiro, então nesse período a gente vai fazer. Aí vai utilizar construção de bancos com materiais reutilizados das obras da Universidade Estadual, então a gente vai tentar fazer tudo isso com reuso e o uso consciente (COORDENADOR 2).

Na IES do Coordenador 3, segundo ele, há uma disciplina chamada Projeto Interdisciplinar em algumas séries, onde a partir das outras disciplinas estudadas os alunos criam e os professores os orientam em projetos. E acabam relacionando, por diversas vezes, as questões ambientais. Além desses projetos, o curso desenvolve um projeto de coleta de materiais como pilhas e baterias, porém este é o único desenvolvido de forma continuada.

Já a IES do Coordenador 4 desenvolve um projeto premiado, de reuso de água, onde toda a água é reutilizada, segundo ele. Outro projeto desenvolvido foi o da troca de lâmpadas antigas por outras mais sustentáveis, no qual os alunos também se envolveram. Também são desenvolvidas práticas de reutilização de materiais, tais como a utilização mais adequada do papel e da impressão.

Em um estudo realizado por Mascarenhas e Silva (2013), foram identificadas práticas de sustentabilidade em cursos de Administração, porém, os autores revelaram que essa formação sustentável acontece, ainda que minimamente. Para isso, recomendam que a postura não só dos coordenadores, mas também dos docentes e discentes do curso de Administração deve passar por melhoria e adaptações, para que de fato o ensino sustentável aconteça nos princípios da transversalidade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Outro estudo semelhante foi realizado no estado do Rio Grande do Sul, por Ladeira, Santini e Araújo (2012), que pesquisaram a percepção dos alunos matriculados em cursos de Administração de quatro IES, sobre a existência de práticas sustentáveis nos cursos pesquisados. Os autores afirmam que no discurso dos alunos é possível verificar que tais práticas acontecem, porém de forma pontual. Ademais, os alunos asseguram que a deficiência encontra-se na ausência de comunicação que incentive a realização de práticas relacionadas à sustentabilidade, para isso, sugerem que as IES criem mecanismos e cultivem a disseminação de conhecimento sobre o assunto. Nota-se que as realidades apresentadas pelos autores é semelhante ao pesquisado no município de Mossoró.

Esses coordenadores foram questionados se os professores e discentes do seu curso desenvolvem pesquisas articulando questões ambientais, bem como se também desenvolvem projetos de extensão. O Coordenador 1 informou que em sua IES uma professora possui

projetos voltados para a área, há mestrandos pesquisando questões ambientais com o curso, outra professora possui um projeto de extensão que articula essas questões, além de outra que é da coordenação de um projeto de extensão com ações relacionadas a área, e todas elas orientam Trabalhos de Conclusão de Curso (TCCs) e estágios.

O Coordenador 2 afirmou que há pesquisas sim em seu curso que articula as questões ambientais, citando como exemplo um projeto de avaliação das políticas públicas voltadas ao planejamento territorial, e há projetos de extensão também, à exemplo desse ele citou um de economia solidária. Já o Coordenador 3 disse que os projetos de extensão estavam aguardando o edital para a consolidação e que todos eles articulam as questões ambientais, porém não há projetos de pesquisa que trabalhem essa temática. O Coordenador 4 disse que o curso em que atua desenvolve como extensão um seminário sobre essas questões, outro de Responsabilidade Social que abrange uma parte do viés ambiental e trabalhos com o lixo, além de desenvolver pesquisas sob forma de TCCs, monografias e estágio.

A Universidade busca essa “sensibilização ambiental” através “do ensino, da pesquisa e da extensão – também as relações humanas e a gestão ambiental do campus, porquanto um processo dinâmico de espaços educadores sustentáveis” (RUSCHEINSKY, 2014, p.102). Ou seja, a incorporação dos temas relacionados ao meio ambiente e sociedade é desenvolvido para transcender o conteúdo curricular.

Segundo Tristão (2004), a abordagem interdisciplinar da Educação Ambiental, gera uma compreensão da realidade de modo complexo. Tanto em estrutura conceitual quanto na estrutura curricular não se sabe ao certo onde o termo Educação Ambiental se encaixa, sendo a sua inserção realizada através de projetos, atividades extracurriculares ou disciplinas específicas ou correlacionadas com a temática ambiental.

Realidade semelhante foi identificada nos cursos de Administração pesquisados na cidade Mossoró/RN. Embora os coordenadores dos cursos analisados tenham salientado a interdisciplinaridade e relevância das questões ambientais, tanto na formação do profissional, quanto na estrutura curricular, as ações parecem fragmentadas, mediante disciplinas específicas (obrigatórias ou optativas), diferente do que é preconizado pelas DCNs de Educação Ambiental (BRASIL, 2012), que pressupõe o meio ambiente como tema transversal; além de iniciativas individualizadas, protagonizadas por docentes e discentes que gostam da temática e tem interesse em investigá-la melhor.

3.5 Conclusão

Compreender e fomentar a EA no ensino superior é um dos passos relevantes da Academia para mudar o pensamento e o comportamento das sociedades, ainda mais daqueles que se instruem para gerir as organizações. Discutir como se dá a EA nos espaços de IES se faz necessário para auxiliar nossa compreensão e planejamento do fomento. Este estudo realizou uma análise em três cursos de Administração de Instituições de Ensino Superior em Mossoró/RN, se e como trabalham as questões ambientais sob os discursos dos coordenadores.

Apesar dos cursos pesquisados apresentarem a realização de práticas sustentáveis e o ensino da temática em algumas disciplinas, observou-se que as ações são pontuais e não desenvolvidas de forma transversal e cooperativa, como sugerida pelas regulamentações e estudos da área que poderia ser procedente do tipo de comprometimento dos atores envolvidos.

Parte-se do ponto de que a Educação Ambiental deve estar inserida em todos os âmbitos da sociedade, principalmente no ambiente das IES que tem como papel a formação de cidadãos e futuros profissionais, os quais devem estar preocupados com as questões ambientais e aptos a trabalhar em prol da sustentabilidade.

Acredita-se que ter investigado as questões ambientais junto aos coordenadores pode ter suscitado mais discussões no escopo dos cursos, uma vez que esses sujeitos puderam refletir sobre as ações realizadas e possibilidades de melhoria. E destaca-se que devido à relevância e atual situação da EA, pretende-se retornar as IES estudadas e acompanhá-la, além da expansão dos números de IES estudadas, buscando desta forma entendê-la mais ainda em uma perspectiva regional.

Referências

ALMEIDA, Marco Antonio Chaves de. **Projeto de Pesquisa**: guia prático para monografia. Rio de Janeiro: Wak, 2007.

ANDRADE, Ageu Cleon de. **Educação ambiental no ensino superior**: Disciplinaridade em discussão. Rio de Janeiro: Universidade Estácio de Sá, 2008. 166 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, UNESA, Rio de Janeiro, 2008.

BATISTA, M. S. S.; RAMOS, M. C. P. Desafios da Educação Ambiental no Ensino Superior: das Políticas às Práticas no Brasil e em Portugal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 25, 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPAE, 2011. Disponível em:

<<http://www.anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompleto/comunicacoesRelatos/0356.pdf>> Acesso em: 05 out. 2015.

BILERT, Vânia Silva de Souza; LINGNAU, Rodrigo; OLIVEIRA, Marilize Rubin. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DAS CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS. **PERSPECTIVA**, Erechim. v. 38, n.142, p. 103-113, junho. 2014.

BRASIL. Lei Nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 18 set. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes curriculares nacionais para a Educação Ambiental, Resolução n. 2, de 15/06/2012. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Brasília: MEC, 2012.

CAMPOS, L. M. S. De; SHIGUNOV NETO, A. A Gestão Ambiental nos Cursos de Administração: discussões preliminares sobre sua importância. **RACE: Revista de Administração Cesusc**, Florianópolis, n. 2, p. 9-24, jul./dez., 2007.

FARIA, Carmen Roselaine de Oliveira; FREITAS, Denise de. Um projeto socioambiental para o currículo: problematizações e perspectivas para a educação superior. **e-cadernos ces**[Online], s.l. v. 02, p. 1-13, dez. 2008. Disponível em: <<http://eces.revues.org/1356>>. Acesso em: 26 set. 2015.

LADEIRA, Wagner Junior; SANTINI, Fernando de Oliveira; ARAÚJO, Clécio Falcão. Práticas sustentáveis nas Instituições de Ensino Superior: uma proposta de taxonomia baseada na percepção ambiental dos alunos do curso de Administração. **Administração: Ensino & Pesquisa**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 735-761, out./dez. 2012. Disponível em: <<http://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/80>>. Acesso em: 8 set. 2015.

MARCOMIN, Fátima Elizabeti; SILVA, Alberto Dias Vieira da. A sustentabilidade no ensino superior brasileiro: alguns elementos a partir da prática de educação ambiental na Universidade. **CONTRAPONTOS**, Itajaí, v. 9, n. 2, p. 104-117, mai/ago. 2009.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para as ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MASCARENHAS, M. P.; SILVA, W. A. C. Educação para Sustentabilidade: a formação da nova geração de administradores nas IES da RMBH. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, 2. São Paulo, 2013. **Anais...** São Paulo: SINGEP, 2013.

MELGAR, Maria José Anchieta. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS**: um estudo de caso na Fischer Fraiburgo Agrícola Ltda. Florianópolis: 2005. 100 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Administração, Centro Sócio-econômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RIBEIRO, Iraquitan José Leite. **Educação Ambiental e representações sociais**: uma análise transdisciplinar. Recife: UFRPE, 2005. 92 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-

Graduação em Ensino das Ciências, Pró-reitoria de pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

RUSCHEINSKY, Aloísio. Périplo pela incorporação da dimensão socioambiental: incertezas, desafios e tensões em trajetórias universitárias. In: RUSCHEINSKY, Aloísio; *et al* (Org.). **Ambientalização nas Instituições de Educação Superior no Brasil**: caminhos trilhados, desafios e possibilidades. São Carlos: EESC/USP, 2014. p. 99-124.

SILVA, Amanda Nascimento da. **Ambientalização curricular na Educação Superior**: um estudo na Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul (PUCRS). Porto Alegre: 2015. 108 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SILVA, Andrea da; HAETINGER, Claus. Educação Ambiental no ensino superior - O conhecimento a favor da qualidade de vida e da conscientização socioambiental. **Revista Contexto & Saúde**. Ijuí, v. 12, n. 23, p. 34-40, jul/dez 2012.

THOMAZ, Clécio Estevão. **Educação ambiental na formação inicial de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2006.

TRISTÃO, M. Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. Rebea: Brasília, n. 0, p. 47-55, nov. 2004.

CAPÍTULO 4

EDUCAÇÃO AMBIENTAL X TEORIA E PRÁTICA DOCENTE: UMA ABORDAGEM AMBIENTAL E INTERDISCIPLINAR

Stênio Freitas Felix, Carolina Cipriano Freitas Arruda, Maira Nobre, Ana Luiza Cipriano Arruda Feitosa

4.1 Introdução

O presente século trouxe consigo enormes desafios que nos forçam a entender o que está acontecendo com o clima e a degradação ambiental em escala planetária. Nas últimas décadas, muitas mudanças significativas foram anunciadas bem como um aumento absurdo na crise ambiental. Percebe-se a necessidade de reflexão sobre os rumos da humanidade nesse século. Para Noal (2003), pode-se dizer que as reflexões e discussões acerca da temática ambiental atribuíram sentidos às relações humanas e destas com a natureza e com a cultura à medida que a humanidade aumenta sua capacidade de intervir na natureza para satisfação de espaço e dos recursos naturais.

A exploração de recursos naturais é realizada de forma descontrolada, rápida, com impactos nem sempre reversíveis e que normalmente levam à extinção de espécies, diminuição dos recursos naturais disponíveis, fome e catástrofes cada vez mais comuns a nível mundial. Assim, a preocupação humana com as questões ambientais vem aumentando e trabalhar nas escolas com a temática não é recente, porém, tem sido uma das alternativas encontradas para buscar aproximar o mais rápido possível a humanidade de suas preocupações atuais e assim tentar formar novas gerações que saibam lidar com o meio ambiente de forma consciente e sustentável. A exploração irresponsável, política e economicamente desorganizada de recursos naturais coloca em risco a própria existência humana e cada vez mais ações viáveis do ponto de vista sustentáveis são necessárias para a manutenção dos recursos naturais ainda existentes.

A Lei nº 9.795/99 dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental em seu art. 2º afirma que: “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.” Assim, deve ocorrer uma continuidade no processo de ensino e aprendizagem em todos os níveis escolares e uma articulação para que isto ocorra em todas as áreas, de forma que a mesma esteja

presente não como complemento, porém, de forma essencial e interdisciplinar. O Art. 3º da mesma lei afirma que, como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

Ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Assim, educação ambiental não é simplesmente uma forma de transmitir informações e conhecimentos sobre recursos naturais, porém, uma ferramenta indispensável para a construção de valores e atitudes comprometidas com a solução de seus problemas ambientais e a existência das atuais e futuras gerações. Diante de tais questões e da necessidade que se tem de compreender de forma efetiva a questão ambiental e trabalhar junto à comunidade escolar a conservação e a reestruturação do meio, o presente trabalho aborda essa temática e tem como objetivo demonstrar de que forma se dá a prática da educação ambiental em sala de aula. Teve como metodologia a aplicação de um questionário que abordou questões como metodologia, currículo, conhecimentos sobre meio ambiente, educação ambiental, entre outras.

4.2 Referencial Teórico

Entre as décadas de 60 e 70, a humanidade percebeu que sua sobrevivência estaria ameaçada, pois, as agressões ambientais eram observadas em todo o mundo; A população mundial cresceu de 2,5 bilhões em 1950 para 6,2 bilhões no ano de 2002 (U.S, Census Bureau, 2004a); Segundo uma análise bianual do Instituto Francês de Estudos Demográficos (Ined), a população mundial chegará perto dos 10 bilhões de habitantes em 2050, contra 7,3 bilhões em 2015. Assim cabe o questionamento: até quando os recursos naturais serão suficientes para sustentar um número tão grande de indivíduos? Para Lappe e Collins (1977) o problema de sustentação da população está na má distribuição de renda e orientação da produção agrícola e não na insuficiência de recursos naturais, porém, o conceito de recursos naturais para Braga et. Al (2005) é qualquer insumo que os organismos, as populações e os ecossistemas necessitam para sua sobrevivência.

Os recursos naturais podem ser classificados em dois grandes grupos: os renováveis e os não-renováveis. Os primeiros, após utilizados ficam à disposição depois de serem utilizados,

graças aos ciclos naturais; Os últimos, porém, são aqueles que uma vez utilizados, não podem mais ser reutilizados. Há momentos em que um recurso renovável passa a não-renovável, ocorrendo tal situação sempre que a taxa de utilização supera a máxima capacidade de sustentação do sistema, assim, faz-se necessário planejar e buscar mitigar as ações sobre tais recursos.

Através da utilização dos recursos naturais pela humanidade, surge a poluição que é uma alteração indesejável nos componentes físicos, químicos e biológicos das diversas camadas que envolvem a terra e que por fim afetam diretamente a sobrevivência e as atividades dos seres humanos e das outras espécies. Cada vez mais os processos tecnológicos têm evoluído e novos rumos têm dado ao desenvolvimento econômico e social mundial, porém, continuar acreditando que as tecnologias poderão resolver qualquer problema, poderá impactar diretamente em impactos ambientais tais que algumas regiões do planeta poderão tornar-se inabitáveis em um futuro próximo.

A declaração de Thessaloniki (1997) afirma que:

A educação ambiental deve ser implementada de acordo com as orientações de Tbilisi e de sua evolução a partir das questões globais tratadas na agenda 21 e nas grandes conferências da ONU que também abordaram a educação para a sustentabilidade. Isso permite referência a educação para o meio ambiente e sustentabilidade.

Sobre atingir a sustentabilidade, a declaração de Thessaloniki (1997) reafirma que:

[...] é necessária uma enorme coordenação e integração de esforços em diversos setores cruciais e uma mudança rápida e radical em comportamentos e estilos de vida, incluindo mudanças no padrão de consumo e produção. Para isso, uma educação apropriada e a conscientização pública devem ser reconhecidas como os pilares da sustentabilidade, juntamente com a legislação, a economia e a tecnologia.

Desta forma, a educação ambiental formal, que tem na escola o ambiente principal de suas atividades, assume papel fundamental diante das grandes questões ambientais, sociais e econômicas a serem solucionadas, sendo que, para tanto, ninguém pode excluir-se de seu papel como agente de mudanças transformador e inspirador em escala local e mundial.

Segundo Seara Filho (1987), a educação ambiental formal tem na escola o ambiente principal das atividades educativas. Os assuntos são inclusos nos currículos escolares na forma de temas transversais, visando à formação de éticas e práticas adequadas para a manutenção da

boa qualidade ambiental; O tratamento interdisciplinar deve ser uma característica do processo, evitando-se a compartimentação nesta ou naquela matéria. No art. 11 da Lei nº 9.795/99 consta que:

A dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas. Parágrafo único. Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental.

Assim, nível de ensino, disciplina, formação e atuação, devem garantir a professores e alunos o entendimento de toda a dimensão ambiental que os envolve dentro e fora da sala de aula para dessa forma produzirem conhecimento, prática e evolução coletiva, em prol da preservação dos recursos naturais e uso sustentável destes pelas atuais e futuras gerações.

Para Medina (1999) “as transformações educacionais impulsionam a evolução coletiva, mas é esta que permite, ou, ainda mais, obriga o avanço e a reorganização da educação”. A evolução humana e toda a organização são dependentes das transformações ocorridas em todo o sistema social educativo. Incorporar a Educação Ambiental na escola, só será possível se o sistema for capaz de adaptar-se às suas necessidades e sofrer uma mudança que venha a impactar os currículos, conteúdos, metodologias de ensino e formação de professores e alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são documentos do Ministério da Educação (MEC) que orientam os conteúdos e as metodologias que devem ser trabalhados nas escolas do país. O Meio Ambiente em 1997 foi instituído nesses que, dentre outras temáticas, aborda a Educação Ambiental como tema transversal, ou seja, deve ser trabalhado por todos os professores, de todas as áreas e disciplinas, por ser parte indispensável na formação do aluno. Caracterizados pela transversalidade e interdisciplinaridade, os Parâmetros tem objetivos claros, que são:

A coerência entre o ensino e a prática; a participação do educando na construção efetiva da sua cidadania; a valorização do educador; o resgate da produção coletiva do conhecimento; o estabelecimento de parcerias com as instituições da sociedade e as diversas comunidades (BRASIL, 1997).

Os conteúdos de meio ambiente foram integrados às áreas, de forma transversal, envolvendo prática educativa, visão global e abrangente da questão ambiental nos Parâmetros Curriculares Nacionais, aspectos físicos, históricos e sociais, em escalas locais e planetária

foram estabelecidos permitindo maior amplitude de conhecimento, resolutividade e envolvimento dos grupos.

4.3 Metodologia

Baseada na interpretação e atribuição de significados aos dados coletados, a pesquisa realizada foi do tipo qualitativa, não utilizou de métodos e técnicas estatísticas, já que tratou da descrição de dados analisados indutivamente. O público escolhido foi o corpo docente de três escolas públicas: uma da rede estadual de ensino e duas da rede municipal em Acopiara-CE. Foram realizadas entrevistas com dez professores, sendo assim representados: quatro da escola estadual, e seis da escola municipal (Figura 1).

Figura 1: Entrevista com professores.



Fonte: Arquivo do autor.

Realizaram-se entrevistas do tipo semiestruturadas, pois, dessa forma, o entrevistado sentia-se mais à vontade para responder aos questionamentos abordados. Os professores entrevistados foram sorteados de modo a estarem representadas as três áreas do conhecimento, afinal, o propósito dos Parâmetros Curriculares Nacionais é que a Educação Ambiental seja um tema transversal trabalhado em todas as áreas. De posse de todo o material utilizado na coleta de dados, foi feita a análise das entrevistas.

4.4 Resultados e Discussão

Sobre a definição de meio ambiente, 60% responderam que meio ambiente é o “local onde os seres vivos habitam”; o que significa dizer que encaram o meio ambiente de forma espacial e 40% que meio ambiente é o “conjunto de fatores bióticos e abióticos”. De qualquer forma, o termo “meio ambiente” tem sido muito utilizado para indicar um espaço interativo, com seus componentes bióticos e abióticos, em que os seres vivos vivem e se desenvolvem. Por conta disso pode-se dizer que as respostas dos entrevistados apresentam-se interligadas, pois os seres bióticos e abióticos interagem em um único espaço de vivência. Percebe-se que os professores não têm a definição de meio ambiente totalmente formada em sua percepção e acabam excluindo-se de seu papel fundamental que é o de maior transformador, utilizador, dependente de seus recursos e dentre todos os fatores bióticos aquele que mais tem interagido e transformado esse espaço e suas relações bióticas e abióticas.

A respeito da definição de educação ambiental, 25% afirmam que educação ambiental “é o estudo do meio” e 75% que a “educação ambiental está relacionada com a garantia da sobrevivência”; Os últimos, acreditam que a Educação Ambiental deve tornar-se uma disciplina obrigatória e os primeiros, defendem que o tema deve ser tratado apenas em disciplinas específicas como Ciências e Geografia. Quanto as informações colocadas acima, observa-se ainda que um grupo busca ver a educação ambiental como um estudo do meio, caracterizando como teórica a sua finalidade, não trazendo o seu papel fundamental que é de agente transformadora a partir da formação ética e práticas conservadoras para permanência da boa qualidade ambiental. Na outra visão, a maioria, percebe a educação ambiental como garantia de sobrevivência, mas, não citam como a mesma deve ser utilizada de forma a impactar os currículos, os conteúdos, as metodologias de ensino, a formação de professores e alunos em prol da conservação ambiental e a garantia da sobrevivência dos seres vivos.

Quanto à metodologia e às práticas pedagógicas, eles não as diferenciam das formas tradicionais de transmissão de conteúdo: 50% responderam que trabalham com aulas expositivas e os conteúdos trabalhados não inserem-se no contexto social do aluno, ficando restritos a leitura do livro didático; 16,6% afirmaram que além das aulas expositivas utilizavam o laboratório de informática da escola para pesquisar dados mais atuais, enquanto que 33,4% fazem bastante uso de vídeos e reportagens sobre o assunto. Na abordagem do currículo e da questão ambiental, 100% responderam que o currículo não aborda a questão da Educação Ambiental da forma como deveria, não existindo um espaço para isso, ficando a cargo do

professor trabalhar ou não o assunto. Com essas porcentagens pode-se afirmar claramente que os parâmetros curriculares nacionais, quanto ao tema transversal educação ambiental, não é tratado com a importância devida, a compreensão dos professores sobre a abordagem de tal assunto ainda é precária, a interdisciplinaridade ainda é uma barreira a ser ultrapassada pela maioria dos educadores, os recursos como vídeos, reportagens, laboratórios de informática e outros não citados, como aulas de campo, precisam de um tratamento melhor em termos de maior uso e aprendizado dos alunos; O cumprimento dos conteúdos em cada disciplina inviabiliza o tratamento de outras temáticas dentro de sala de aula, pois, os professores como percebido, têm atribuído ao “espaço” no sentido de tempo, para trabalhar a educação ambiental; Em relação a contextualização dos assuntos, existe a necessidade de melhorar, pois, dificulta em muito o processo ensino-aprendizagem, havendo assim carência na elaboração de metodologias e planejamentos que vislumbrem o regionalismo e conseqüentemente a contextualização na abordagem dos assuntos ambientais no ensino formal.

4.5 Conclusão

Diante dos resultados obtidos por meio da coleta de dados, sob a forma de entrevistas, conversas informais e pesquisas bibliográficas sobre a temática ambiental, conclui-se que é preciso romper com o objetivismo científico no tratamento ao trabalho com a Educação Ambiental, havendo a necessidade de desenvolver no aluno a responsabilidade para consigo e com outro. Com isso, não afirma-se que o cientificismo é dispensável, pois, teoria e prática estão interligadas.

Observou-se a presença da prática tradicionalista e uma visão de partes em sala de aula, o que entra em desacordo com a sugestão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), quando diz que é necessário que se desenvolva um trabalho junto ao aluno propiciando-lhe uma visão ampla, envolvendo não só os elementos naturais do meio ambiente, mas também os elementos construídos e todos os aspectos sociais envolvidos na questão ambiental.

Ressalta-se que o assunto nas escolas não está sendo tratado com a seriedade que merece e o desenvolvimento de uma proposta curricular com o tema Meio Ambiente, exige clareza, sendo necessário que se estabeleçam prioridades, observando sempre o que está acontecendo ao redor, pois é preciso conhecer o nosso meio para em seguida dedicarmos-nos ao conhecimento e estudo dos outros lugares.

Referências

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentise Hall, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente, Saúde**. MEC/SEF. Brasília, 1997.

BRASIL. Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 20 Out. 2015.

IUFOST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL CHANGES DURING FOOD PROCESSING, 1984, Valencia. Proceedings... Valencia: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 1984.

BRASIL. Declaração de Thessaloniki. Conferência Internacional em Ambiente e Sociedade: Educação e Conscientização Pública para a Sustentabilidade. UNESCO. Thessaloniki, Grecia, 8 a 12 dez. 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/declthessaloniki.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2015.

GLOBO. **População mundial chegará aos 10 bilhões em 2050**. 08 out. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2015/09/populacao-mundial-chegara-aos-10-bilhoes-em-2050-segundo-estudo.html>>. Acesso em 24 out. 2015.

LAPPE, F. M.: COLLINS, J. **Food first**. Boston: Houghton Mifflin, 1977.

MEDINA, Naná Mininni *et al.* **Educação Ambiental: Uma Metodologia Participativa de Formação**. São Paulo: Vozes, 1999.

NOAL, Fernando Oliveira. (org). **Educação Ambiental e Cidadania: Cenários brasileiros**. Santa Cruz do Sul, EDUNISC, 2003.

SEARA FILHO, G. **Apontamentos de introdução à educação ambiental**. Revista Ambiental, ano 1, v. 1, p. 40-44, 1987.

CAPÍTULO 5

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: CONHECER PARA PRESERVAR

Vanessa da Silva Xavier, Juliana Alves de Sá, Lucas Andrade de Moraes, Severina Kellyane Soares de Lima, Werena de Oliveira Barbosa

5.1 Introdução

A Educação Ambiental é um tema hoje muito utilizado para se referir ao modo como os homens tratam a sua casa: a Terra. Depois de muito usufruir e explorar as riquezas que ela oferece, os seres humanos nada fazem para compensar todos os benefícios que estão disponíveis. Atualmente, os estudos apontam para uma grande crise ambiental, gerada pela exploração desenfreada da cobertura vegetal e das riquezas do subsolo. O planeta está aumentando seu nível de aquecimento e é preciso fazer algo antes que seja tarde demais.

Nessa perspectiva é que se encaixa a temática da Educação Ambiental na escola, que visa a conscientização dos educandos sobre o valor da natureza, ensinando-os uma cultura de enfrentamento à degradação do meio ambiente, tendo como exemplo o reflorestamento no ambiente escolar que pode servir para um combate direto a emissão dos gases causadores do efeito estufa, estancando a destruição de áreas verdes, ao mesmo tempo em que pode contribuir para retirar gás carbônico da atmosfera através do plantio de novas árvores. Com isso, a partir da revitalização da área verde na escola e com a plantação de mudas, pode-se despertar o olhar dos alunos para o diferente, oferecendo a oportunidade de vivenciar uma situação alternativa ao padrão cotidiano.

Muitas vezes não é só por falta de conhecimento que o meio ambiente é destruído, mas devido ao atual estágio de desenvolvimento existente nas relações sociais da espécie humana. O que podemos perceber é que a destruição da natureza não só resulta da forma como nossa espécie se relaciona com ela, mas da maneira como se relaciona consigo mesma. Ao desmatar, queimar, poluir, utilizar ou desperdiçar recursos naturais ou energéticos, cada ser humano está reproduzindo o que aprendeu ao longo da história e da cultura de seu povo. Portanto, este não é um ato isolado de um ou outro indivíduo, mas reflete as relações sociais e tecnológicas de sua sociedade.

O referido artigo tem como objetivo um propósito particular, pertinente de abrir um diálogo de forma a alertar as pessoas e de as conscientizar sobre a importância da natureza para o planeta, principalmente para as futuras gerações. Sendo necessário, para tanto, a busca de uma consciência coletiva para minimizar um problema que já vem afetando toda a humanidade.

A sociedade brasileira vem preocupando-se cada vez mais com a qualidade de vida. Os cuidados com a saúde e com o meio ambiente são atitudes constantes da prática de quem busca essa melhoria. E conscientizar os alunos da necessidade de participarem de atividades que vise o bem-estar dos seres humanos é um desafio que muitos educadores encontram em sua caminhada.

A importância de se trabalhar o tema da Educação Ambiental na escola, se dá através da possibilidade de proporcionar a participantes envolvidos uma possível troca de experiências e conhecimentos, podendo assim contribuir substancialmente para a efetivação da cidadania, e desse modo possibilitar aos mesmos, esclarecimentos no tocante ao meio ambiente, promovendo assim, uma coletivização dos conhecimentos e experiências a serem reproduzidas na sociedade, na busca de um meio ambiente saudável e sustentável.

5.2 Referencial Teórico

5.2.1 A Educação Ambiental em debate

Mesmo com o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a preservação do planeta, que foram elaboradas a partir da preocupação com o futuro, os problemas ambientais vêm aumentando cada vez mais, levando a sociedade a se organizar com o objetivo de promover a Educação Ambiental diante do desequilíbrio ecológico, o acúmulo de lixo, e as dificuldades que surgiram com o desenvolvimento tecnológico, entre outros fatores.

Um grande exemplo de mobilização social em prol da defesa do planeta foi a Conferência de Estocolmo, na Suécia, que ocorreu no ano de 1972 e que contou com a participação de 113 países, inclusive o Brasil. Com os problemas ambientais cada vez maiores, o mundo passou a perceber a necessidade de se trabalhar a temática da Educação Ambiental. E a exemplo da conferência de Estocolmo, muitos outros eventos foram realizados a fim de sistematizar uma proposta para minimizar o impacto ambiental provocado pela sociedade capitalista.

Embora os primeiros registros da utilização do termo “Educação Ambiental” datem de 1948, num encontro da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) em Paris,

os rumos da Educação Ambiental começam a ser realmente definidos a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972, onde se atribui a inserção da temática da Educação Ambiental na agenda internacional. Em 1975, lança-se em Belgrado (na então Iugoslávia) o Programa Internacional de Educação Ambiental, no qual são definidos os princípios e orientações para o futuro (BRASIL. MEC, 2007, p. 12).

A Conferência de Tbilisi que foi um encontro realizado em 1977, na Geórgia, ex União Soviética, é considerado um marco histórico da Educação Ambiental, que pela primeira vez, diversos países evidenciaram esforços para definir conjuntamente estratégias, objetivos e princípios orientadores da Educação Ambiental. A mesma foi o ponto culminante da primeira fase do programa internacional da Educação Ambiental iniciada em 1975 pela UNESCO/PNUMA, e posteriormente, cada país elaborou o seu programa Nacional de Educação Ambiental.

Já no Brasil, o PRONEA subsidiou a Lei 9.795/99, que dispõe sobre a prática Nacional de Educação Ambiental, mas entre as conferências e tratados sobre a preservação do meio ambiente não podemos deixar de destacar o Protocolo de Quioto, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio 92, a Convenção Sobre os Direitos do Mar e o Tratado de Educação Ambiental para as sociedades sustentáveis e responsabilidade global.

O Protocolo de Quioto foi um compromisso estabelecido em Quioto no Japão, em 1998, para reduzir a emissão de gases poluentes. Mais de 125 ministros de diversos países participaram da elaboração do protocolo, o que transformou o evento na maior conferência sobre mudanças climáticas produzidas pelos processos industriais da história.

A Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento - Rio 92, contou com a presença de vários países, que na ocasião elaborou a Agenda 21, o qual é o mais importante documento internacional a organizar e abordar grande parte dos temas ambientais. A Agenda 21 propôs medidas para garantir a sustentabilidade das atividades desenvolvidas pelo homem. Um dos seus objetivos foi estimular os países a compor de acordo com o seu contexto, características regionais, suas próprias agendas nacionais. Ou seja, o que é necessário para que cada país entre na rota desenvolvida sustentável.

O Tratado de Educação Ambiental para as sociedades sustentáveis e responsabilidade global, foi estabelecido por diversas sociedades civis no Rio em 1992, o mesmo definiu os princípios da Educação Ambiental, o plano de ação, os sistemas de coordenação e a avaliação dos grupos a serem envolvidos no processo de Educação Ambiental.

A possibilidade desta ação acena para a construção de uma sociedade justa, pacífica e sustentável. Para tanto, criou-se no Brasil em dezembro de 1994, o Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA. Em 1996 foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação e a Lei 9.795/99, que institui a Política Ambiental e normatiza a Educação Ambiental em nosso país.

Art. 1º. Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Art. 2º. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. (BRASIL, Lei 9.795/99).

No Brasil, no ano de 1997, ocorreu a primeira Conferência Nacional de Educação Ambiental, com o objetivo de criar um espaço para reflexão e para a avaliação da prática da Educação Ambiental, a fim de criar novas perspectivas e estratégias para o futuro. Nesta conferência foi elaborado um documento denominado Declaração de Brasília, o mesmo foi apresentado em dezembro de 1997, na Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: que teve como tema “Educação e conscientização pública para a sustentabilidade, ocorrido em Tessalônica, Grécia.” E propõe, portanto:

A cidadania só é cidadania se ela for ativa, a resolução dos problemas ambientais exige uma convergência de ações e atitudes que devem se inscrever no dia-a-dia das sociedades. O cidadão para agir necessita de referência, seria impossível se a obediência total das regras da legislação ambiental dependesse da presença, contudo e em todos os pontos do Estado como força fiscalizadora e coercitiva. (DIAS, 1995, p. 23).

Conforme Starling (1988), o documento Educação Ambiental: Conceitos Básicos e Instrumentos de Ação, define as seguintes modalidades de atuação na área:

- Educação Ambiental Formal: que constitui os processos pedagógicos destinados à formação ambiental dos indivíduos e grupos sociais, através de conteúdos e disciplinas formalmente organizados e avaliados pelo sistema educacional público e privado em séries sequenciais da escola infantil ao 3º grau. Sua principal característica é a de não constituir-se em disciplina isolada, mas a de ser integrada em todas as disciplinas.

- Educação Ambiental Não-Formal: que constitui os processos pedagógicos destinados à formação ambiental dos indivíduos e grupos sociais fora do sistema de ensino. Para tanto, deve incluir as ações para alcançar a conscientização ambiental, a adoção de valores, atitudes, habilidades e comportamentos ambientalmente adequados ao desenvolvimento sustentável e à conservação do meio ambiente e destina-se à todos os segmentos da sociedade.
- Educação Ambiental Informal: que constitui os processos destinados a ampliar a conscientização pública sobre as questões ambientais, através dos meios de comunicação de massa, como jornais, revistas, rádio e televisão e sistemas de informação com a utilização de recursos da multimídia, redes como a Internet e de Banco de Dados Ambientais, bibliotecas, videotecas, peças gráficas, entre outros.

Assim, a Educação Ambiental é tida como um processo de formação e informação. Para realizá-la de uma forma plena e efetiva é necessário que ocorra o desenvolvimento da consciência crítica das pessoas no que diz respeito às questões ambientais, levando os próprios cidadãos à sentir a necessidade de participar e de fiscalizar as condições ambientais, sendo um agente ativo no processo de formação e desenvolvimento da educação ambiental. Vale salientar que não basta conhecer os problemas ambientais teoricamente, mais indispensavelmente tentar encontrar formas de resolvê-los.

5.2.2 Problemas ambientais e a devastação do meio ambiente

A cada ano os problemas ambientais vêm aumentando em função do grande avanço tecnológico e do crescimento das atividades industriais associado ao consumismo exagerado, pois à medida que a tecnologia avança, o consumismo aumenta e com isso as montanhas de lixo e as doenças também aumentam.

Se na década de 1970 já era grande a preocupação com os problemas relacionados ao meio ambiente a ponto de estabelecerem inúmeras conferências e tratados, hoje podemos observar que apesar das preocupações e das ações voltadas para a preservação do planeta, a todo o momento podemos acompanhar através dos principais meios de comunicação as florestas sendo desmatadas de forma ilegal, as empresas poluindo rios e vários casos de homicídio contra militantes do meio ambiente.

A natureza expressa grandes manifestações e os indivíduos devem estar preparados para atravessarem momentos de turbulência nos próximos anos devido à grande deterioração do meio ambiente. Muitos exemplos de tragédias ambientais na última década podem ser citados,

a exemplo: os deslizamentos que ocorreram no Rio de Janeiro; as enchentes que tomaram cidades brasileiras, como São Paulo e Florianópolis; várias cidades do Nordeste que ainda sofrem com a seca constante; dentre outros.

Outro problema que se manifesta é o crescimento das cidades, pois provoca a diminuição das áreas verdes. O crescimento populacional e o desenvolvimento das indústrias demandam áreas amplas nas cidades e nos arredores. Áreas enormes de matas são derrubadas para a construção de condomínios residenciais e polos industriais. Rodovias também seguem neste sentido, cruzando os quatro cantos do país e estes projetos rodoviários provocam a derrubada de grandes faixas de florestas.

O Dicionário Priberam da Língua Portuguesa define desmatar como: “1. Limpar o mato de (ex.: desmatar o terreno para prevenir incêndios); 2. Derrubar muitas árvores de mata ou floresta. = desflorestar ≠ florestar”. Para este projeto a definição mais adequada é a número 2, uma vez que propomos o fim do desmatamento que é causado pela derrubada de árvores de mata ou floresta.

O desmatamento, também chamado de desflorestamento nas florestas brasileiras, começou no instante da chegada dos portugueses ao nosso país, no ano de 1500. Interessados no lucro com a venda do pau-brasil na Europa, os portugueses iniciaram a exploração da Mata Atlântica. As caravelas portuguesas partiam do litoral brasileiro carregadas de toras de pau-brasil para serem vendidas no mercado europeu. Enquanto a madeira era utilizada para a confecção de móveis e instrumentos musicais, a seiva avermelhada do pau-brasil era usada para tingir tecidos.

Embora os casos da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica sejam os mais problemáticos, o desmatamento ocorre nos quatro cantos do país. Além da derrubada predatória para fins econômicos, outras formas de atuação do ser humano têm provocado o desmatamento. A derrubada de matas tem ocorrido também nas chamadas frentes agrícolas. Para aumentar a quantidade de áreas para a agricultura, muitos fazendeiros derrubam quilômetros de árvores para o plantio.

Uma das formas de se enfrentar esse problema surge através do reflorestamento, de acordo com Caroline Faria em um artigo no portal InfoEscola, a mesma definiu-o como uma “atividade de replantar florestas (ou seja, que já existiram, mas) que foram suprimidas por algum motivo. Embora, erroneamente, o termo seja usado (às vezes) para designar também o plantio em qualquer área”.

Neste mesmo artigo, Caroline Faria defende que existe dois tipos de reflorestamento:

No geral, podemos dizer que existem dois tipos de reflorestamento. Aquele com fim unicamente comercial, como reflorestamento de eucalipto ou madeira para extração de celulose, e aquele voltado para a recuperação de áreas degradadas ou criação de unidades de conservação, que não tem necessariamente um fim comercial. No primeiro caso, a biodiversidade fica comprometida e o interesse é apenas garantir matéria prima de forma sustentável para as indústrias. Mas, no segundo caso, a preocupação está em se reconstituir a mata o mais parecido possível com seu estado natural a fim de preservar os lençóis freáticos, o solo e até mesmo a qualidade do ar. Assim, no segundo caso, deve haver a preocupação com a variedade de espécies plantadas, mas obedecendo-se a regionalidade, pois cada região do país possui um tipo de vegetação diferente de acordo com o clima, o solo, etc (FARIAS, s.d., p.1).

A partir dessa análise, percebe-se que o reflorestamento não está sendo feito apenas como uma atitude humanitária, mas sim por atitudes capitalistas. Deve-se aumentar o número de reflorestamento a fim de preservar a natureza e não como forma de ganho comercial.

5.3 Metodologia

Durante o desenvolvimento do trabalho utilizou-se o método de pesquisa bibliográfica, que é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas e documentos, isto é, material acessível ao público, além do método descritivo, com vistas a desenvolver e discutir ideias, dando uma ampla visão para a realização de um estudo preliminar do tema que se propõe a aproximar a Educação Ambiental no âmbito escolar, para que seja possível uma maior compreensão e precisão necessária da problemática. (LAKATOS, MARCONI, 1991).

5.4 Resultados e Discussão

A educação ambiental tem como principal objetivo a compreensão por parte do ser humano, da complexa natureza do meio ambiente e a percepção da interdependência dos elementos ambientais no espaço e no tempo. Na educação ambiental, as finalidades são definidas conforme a realidade econômica, social, cultural e ecológica de cada sociedade e de cada região, em que não se limita a transmitir conhecimentos dispersos sobre o meio ambiente.

Trata-se de uma pedagogia da ação e pela ação, que busca promover a mudança de comportamento do sujeito, em sua relação cotidiana e individualizada com o meio ambiente e com os recursos naturais, promovendo hábitos ambientalmente responsáveis no meio social.

A educação ambiental se constitui numa forma abrangente de educação, que se propõe atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo permanente que procura inculcar no educando uma consciência crítica sobre a problemática ambiental, compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução de problemas ambientais. Além de ser dirigida a todos os públicos, atendendo a todos os grupos de idade e categoria profissional (DIAS, 1995, p. 24).

No caso da escola, o trabalho com a Educação Ambiental pode ajudar a comunidade a perceber a necessidade de uma campanha de esclarecimento público, buscando reivindicar junto às autoridades locais, quanto à importância da sustentabilidade nas atividades econômicas que são desenvolvidas.

Os parâmetros curriculares nacionais, o meio ambiente e a saúde, fornecem subsídios para se trabalhar com Educação Ambiental nas escolas, trazendo um conteúdo que auxilia o professor na execução do trabalho, que seja capaz de envolver os educandos no processo de desenvolvimento do ensino-aprendizagem, para que possam perceber-se como parte integrante do meio ambiente, já que os seres vivos dependem da natureza na sua totalidade para manterem-se vivos.

A transformação social não acontece só dentro das escolas, mas em todos os espaços da sociedade podendo ocorrer de maneira individual e coletiva, no propósito de formar cidadãos com consciência e que sejam capazes de se importar com os problemas globais, observando suas causas e inter-relações em uma perspectiva sistêmica, em seus contextos sociais e históricos.

A Educação Ambiental deve estimular a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e intencionalidade entre as culturas. Deve estimular e potencializar o poder das diversas populações a promoverem oportunidades para as mudanças democráticas de base que estimulem todos os setores da sociedade. Isto implica que as comunidades devem retomar a condução de seus próprios destinos. Devem valorizar as diferentes formas de conhecimento, pois este é diversificado, acumulativo e produzido socialmente, não devendo ser patenteado ou monopolizado.

Nesse sentido, é necessário planejamento para se capacitar pessoas, de forma a promover a cooperação e o diálogo entre indivíduos e instituições com a finalidade de criar

novos modos de vida para atender as necessidades básicas de todos, sem distinções étnicas, físicas, de gênero, idade, religião ou classes sociais. A educação ambiental deve ajudar a desenvolver uma consciência ética sobre as formas de vida com as quais compartilhamos neste planeta, respeitar seus ciclos vitais e impor limites à exploração dessas formas de vida pelos seres humanos.

5.5 Conclusão

O mundo tecnológico e globalizado exige um novo modelo de cidadão: informativo, ativo e consciente para atuar no meio em que está inserido. Diante disso, os educadores precisam manter-se atualizados e buscar sempre novas formas de melhorar o fazer pedagógico, adequando-se para melhor formar e informar esse novo indivíduo que a sociedade está comportando. Esse fazer pedagógico deve primar pela inter-relação das áreas de conhecimentos entre si, uma vez que é a interdisciplinaridade que possibilita a superação da visão fragmentada dos saberes, como também integra os docentes das várias áreas, viabilizando assim ao aluno a sua formação integral.

Para se alcançar os objetivos almejados na Educação Ambiental, precisa-se da democratização dos meios de comunicação de massa e seu comprometimento com os interesses de todos os setores da sociedade. A comunicação é um direito inalienável e os meios de comunicação de massa devem ser transformados em um canal privilegiado de educação, não somente disseminando informações em bases igualitárias, mas também promovendo intercâmbio de experiências, métodos e valores.

Assim, é necessário que os cidadãos procurem se mobilizar para minimizar a devastação do meio ambiente. É fato que individualmente não se pode salvar a floresta amazônica do desmatamento, não se pode salvar os rios da poluição, não se pode salvar o planeta, mas se cada indivíduo, fazendo a sua parte, plantar uma árvore, cuidar do lixo de forma correta, pode-se contribuir para a minimização dos danos causados ao planeta, pois é a partir de atitudes individuais que se chega a atitudes coletivas.

Referências

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 30 out 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad/MEC). **Educação Ambiental: aprendizes de sustentabilidade**. Brasília: Ministério da Educação 2007.

FARIA. C. Reflorestamento. **Infoescola**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.infoescola.com/ecologia/reflorestamento/>. Acesso em: 30 out 2015.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: um exercício de cidadania**. São Paulo: Gaia 1995.

DICIONÁRIO PRIBERAM da Língua Portuguesa [Online], 2008-2013. Disponível em: <http://www.priberam.pt/dlpo/chave>. Acesso em: 15 ago 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica**. 2. ed. ver. ampl. São Paulo: Atlas, 1991.

CAPÍTULO 6

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E EDUCAÇÃO INFANTIL: ESTUDO DE CASO EM UNIDADE DE EDUCAÇÃO INFANTIL DO BAIRRO SANTA DELMIRA, MOSSORÓ/RN

Júlia Rélene de Freitas Rodrigues, Mylena Gysliane Amorim Dantas, Thiago Costa de Araújo, Francisca Joseane de Sousa Silva, Criste Jones B. Simão

6.1 Introdução

Muito se é citada a frase do filósofo grego Pitágoras: “educai as crianças para não precisar punir os homens”, nesta ótica, este trabalho busca demonstrar que para alcançar o tão desejado desenvolvimento sustentável, deve-se iniciar o processo de educação ambiental o quanto antes, visto que crianças são mais fáceis de moldar e educar.

O estágio na área pedagógica voltado para o meio ambiente, surgiu da necessidade de visualizar como a temática é trabalhada neste meio, em que inclusive nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) se faz presente. Segundo Portilho, Jucá e Soares, 2004:

A inserção do meio ambiente como um dos temas transversais dos Parâmetros Curriculares nacionais da Educação parece representar um grande avanço para o desenvolvimento e aprimoramento tanto da Educação Ambiental Formal, quanto da própria Educação em geral no sentido de despertá-la para a dimensão Ambiental que inevitavelmente abriga (PORTILHO, JUCÁ E SOARES, 2004, p. 140).

Segundo Dias (2010) “A proposta dos PCNs é de uma abordagem ambiental integrada, tanto entre as disciplinas como entre a sociedade e seus problemas específicos”.

É de conhecimento social que as ações de conscientização e aprendizagem só serão realmente concretizadas se ocorrerem nos diversos âmbitos, sejam eles escolares, pessoais (no lar), como em outros. Por isso é de suma importância que as devidas ações ocorram nos mais diversos locais e pelos diversos atores envolvidos. De acordo com Carvalho 2003 *apud* Portilho, Jucá e Soares, 2004: “O ambiente escolar deve ser um espaço de transformação da sociedade, pois o saber construído atinge por ressonância todo o conjunto da comunidade, educadores – educandos, seus familiares e os ambientes de socialização”.

Essa temática é relativamente nova e encontra-se em constante avanço. Atualmente todos os ramos buscam tratar do Meio Ambiente natural como algo semelhante e agregado ao

Meio Ambiente antrópico, não sendo, portanto, um meio distinto. Além disso, a noção de que os sistemas não são renováveis à período humano, fazem com que haja cada vez mais um despertar para o preservacionismo e conservacionismo desses recursos. Neste sentido, educar as crianças, no intuito que estas cresçam com essa visão de cuidado e zelo para com o meio ambiente torna-se essencial. O objetivo geral deste trabalho foi diagnosticar como esta Unidade de Educação Infantil trabalha a educação ambiental em sintonia com a educação. E os objetivos específicos foram voltados para a investigação de como esta educação é recebida pelas crianças e pela comunidade escolar.

6.2 Metodologia

Este trabalho é um relato de experiência que foi consolidado por intermédio de um estágio, desenvolvido juntamente com a equipe da UEI e a comunidade entrelaçada com ela. O envolvimento foi de grande importância para uma avaliação conjunta de ambas as partes uma vez que, isso proporciona uma melhor constatação dos dados e informações observadas e obtidos.

A Unidade de Educação Infantil está localizada no bairro Santa Delmira, conjunto Integração, onde comporta cerca de 110 crianças, das faixas etárias de 3 a 6 anos de idade. Em turmas de Maternal II à Infantil II. O espaço físico da UEI é bastante confortável e propício às mais diversas atividades que possam ser desenvolvidas para e, com as crianças. A equipe escolar é composta por pedagogas e uma auxiliar que tem magistério. Todo o corpo funcional assim como, a estrutura da UEI em si, funcionam de modo interdisciplinar e multidisciplinar, com mentes abertas a ideias diversas.

Para o desenvolvido do trabalho fez-se o uso da técnica de observação direta intensiva, que de acordo com Marconi & Lakatos (2003, p. 190) “é realizada através de duas técnicas: observação e entrevista”. Além disso, houve interação direta, devido ao estágio. Neste momento foram desenvolvidas diversas atividades para cada faixa etária existente na UEI, como: vídeos e filmes lúdicos, criação de brinquedos, criação de canteiros de plantas, atividades em sala voltadas para o meio ambiente e diversas outras. Por ser um eixo obrigatório à ser trabalhado, a unidade não somente faz sua parte, como também busca inserir o eixo ambiental em todos os outros trabalhados, requisitados pelo ministério da educação, os quais consistem em: trânsito, bullying, a dengue e outros. Os projetos ambientais realizados geralmente agregam conhecimento dos outros projetos obrigatoriamente trabalhados, sejam eles de

psicomotricidade, linguagens, etc. Mostrando assim a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade.

Também utilizou-se de registros fotográficos dos acontecidos na unidade. No entanto, fez-se a ocultação das faces para a preservação de identidade das crianças bem como, dos (as) funcionários (as).

6.3 Resultados e Discussão

A unidade de educação infantil apoia fervorosamente o modo de trabalho adotando a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade e enfatiza muito essa sistemática em todos os seus projetos. Com isso, busca sempre trabalhar com toda a equipe, desde os ASGs aos professores, um meio de inserir uma temática à outra, objetivando agregar mais valor.

Segundo as normas e regras, tanto municipais quanto nacionais, as UEI's têm que abordar obrigatoriamente cinco (5) temas: meio ambiente, trânsito, leitura, bullying e matemática. Mediante o período de estágio, foi possível observar o grande interesse e compromisso com o eixo ambiental, apesar de todos os projetos buscarem conciliar-se uns aos outros. A seguir, uma pequena amostra dos projetos que foram realizados, onde não somente projetos, mas também ações e campanhas foram desenvolvidas.

6.3.1 Projeto Meio Ambiente e Tecnologias: lixo eletrônico: o que fazer com ele?

Preocupada com o destino dado aos resíduos eletrônicos da comunidade, a UEI resolveu tratar sobre essa temática com a sociedade do bairro no projeto de meio ambiente a fim de buscar uma solução ou até mesmo um meio de mitigar ou amenizar o descarte inadequado. O projeto teve início com a campanha do lixo eletrônico.

Imagem 1: Momento de conversa com as crianças sobre o que é lixo eletrônico e os malefícios que ele traz para o meio ambiente, com eletrônicos à exposição.



Fonte: Autores, 2014.

6.3.1.1 Campanha do lixo eletrônico

Essa campanha foi desenvolvida buscando integrar toda a comunidade escolar, entre pais, funcionários, crianças e pessoas da comunidade. Continha o tema: “meu ambiente não precisa do seu lixo”.

Previamente, foi realizado um momento de conversação e diálogo com as crianças e seus responsáveis, para explicar quais os impactos que o descarte inadequado do lixo eletrônico acarreta ao meio ambiente. Para abrir oficialmente a campanha, foi realizada uma palestra para os pais, presidida por Dona Zefa, presidente da Associação Reciclando para a Vida (ACREVI) e Júlia Rélene, estudante de Gestão Ambiental, as quais falaram sobre os danos que o descarte incorreto do lixo eletrônico causa ao meio ambiente e à saúde das pessoas.

A campanha teve uma participação efetiva dos pais e da comunidade, os quais demonstraram interesse pela temática e compreensão pela seriedade do assunto. A campanha durou todo o mês de outubro e novembro e o lixo arrecadado foi recolhido pela ACREVI, separado e reciclado de forma adequada.

Imagem 2: Faixa na avenida principal do bairro, divulgando a campanha.



Fonte: Autores, 2014.

6.3.2 ACREVI

Para a realização de projetos e ações foi necessário formar parcerias. Pensando nisso, a Unidade buscou interagir com a ACREVI, uma associação que recicla materiais, no município de Mossoró. A Unidade firmou uma parceria, em que a associação faria palestras, explicando aos pais os benefícios de não depositarem o lixo eletrônico em qualquer lugar e a unidade doaria o material recolhido para a associação, sendo algo sustentável, onde a sociedade, a economia e o meio ambiente seriam beneficiados.

Imagem 3: Recolhimento do lixo eletrônico da comunidade. Recolhido e recebido pela U.E.I.



Fonte: Autores, 2014.

6.3.3. Confeção de brinquedos com materiais recicláveis e reutilizáveis

Para deixar a questão da sustentabilidade e meio ambiente mais intrínseca na vida das crianças, maneiras lúdicas de inserir a reutilização e reciclagem tornam-se necessárias. Para

isso, foram desenvolvidas diversas atividades com as crianças ao longo do ano para confecção dos próprios brinquedos para a diversão dos mesmos.

Imagem 4: Crianças criando material lúdico com resíduos



Fonte: Autores, 2014.

6.3.4. Construção de um canteiro de plantas medicinais

Pretendendo ampliar a visão ambiental de crianças e pais, a unidade promoveu ações para construir “espaços verdes”, entre esses, a construção de um canteiro de plantas medicinais, objetivando passar a mensagem de que precisamos cultivar nosso ambiente e também, pretendendo resgatar os valores tradicionais, utilizando as plantas como medicamentos e outros.

Imagem 5: Crianças regando as plantas medicinais



Fonte: Autores, 2014.

6.3.5. Construção de um canteiro de plantas ornamentais

Além das plantas medicinais que possuem diversos benefícios, também se pensou em um espaço com beleza cênica para fazer com que a sensação de beleza ambiental aumentasse no ambiente, tornando-o mais agradável e harmonioso.

Imagem 6: Organização do canteiro com plantas ornamentais



Fonte: Autores, 2014.

6.3.6. Tarde com cordelista

Apesar de ter sido desenvolvido no projeto relacionado ao folclore, cujo tema era: “conhecendo nossa cultura regional”, essa atividade também tratou sobre as questões ambientais por meio da recitação de cordel, onde este tratava sobre a fauna e flora da caatinga. Como já dito anteriormente, as parcerias tornaram-se necessárias, e nesse contexto, houve a presença do ilustríssimo Sr. Antônio Francisco, poeta da terra.

Imagem 7: O poeta recitando seus cordéis para os pais, crianças e funcionários



Fonte: Autores, 2014.

6.3.7. Festival de Talentos

Esse festival trata-se de um evento promovido pela Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo – SEMURB de Mossoró, em que as escolas municipais devem fazer apresentações pertinentes a temática ambiental anual. No ano de 2014, a unidade trabalhou com os modos de produção e consumo, levando o público alvo a refletir sobre o uso exacerbado dos recursos naturais através de uma apresentação no teatro municipal.

Imagem 8: Apresentação no teatro Dix-huit Rosado no festival de talentos infantil



Fonte: Autores, 2014.

6.4 Conclusão

A Unidade ao longo de todo o ano se mostrou bem disposta a encarar a interdisciplinaridade como algo fundamental na educação das crianças. Além de buscar levar o conhecimento e concomitantemente a conscientização das crianças, também houve uma enorme preocupação com a ótica dos responsáveis e da comunidade escolar no geral, no bairro, onde visa-se alcançar e expandir as informações o máximo possível. Vale salientar que os próprios profissionais da unidade estão em constantes treinamentos e cursos para expandir seus horizontes.

Foi possível observar que a educação ambiental é vista como algo agregador de conhecimentos e informações em relação as outras temáticas trabalhadas e não apenas como um eixo trabalhado por obrigatoriedade das Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental, a qual é regida pela Lei nº 9795/99 que institui a Educação Ambiental no Brasil e que serviu de base para a resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, desde a Educação Básica ao Ensino Superior.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, visto que foi possível observar a multidisciplinaridade da equipe e seu entrosamento com a comunidade acadêmica bem como da própria equipe. Foi ainda possível ver que há uma real preocupação da equipe da unidade com a transmissão de conceitos sobre o meio ambiente a fim de gerar um processo de conscientização ambiental nas crianças.

Referências

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 18 Out. 2015.

_____. Ministério de Educação e Cultura. **Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012**. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <<http://conferenciainfante.mec.gov.br/images/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 18 Out. 2015.

DIAS, Bárbara de Castro. **Educação Ambiental e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. 2010. Publicado em: 2011. Disponível em: <<https://eacritica.wordpress.com/2010/12/29/educacao-ambiental-e-os-parametros-curriculares-nacionais-pcn/>>. Acesso em: 18 Out. 2015.

FOEPPEL, Ana Gardência Sampaio; MOURA, Francisco Marcôncio Targino. Educação Ambiental como disciplina curricular: possibilidades formativas. **Revista da SBEnIO**, 7 n°. p. 432- 444. Out. 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0878-1.pdf>>. Acesso em: 18 Out. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PORTILHO, Edilene Santos; JUCÁ, Fabiano Teixeira; SOARES, Ana Maria Dantas. Praticando a educação ambiental na pré-escola, despertando valores humanos. **Revista Universidade Rural. Série Ciências Humanas**. Seropédica, RJ, EDUR, v. 26, n. 1-2, jan.-dez., 2004. p. 139-142.

CAPÍTULO 7

FEIRA DE CIÊNCIAS, CULTURA ESCOLAR, INTERDISCIPLINARIDADE, CONTEXTUALIZAÇÃO E MEIO AMBIENTE: UM PERCURSO A SEGUIR

Valdemar Siqueira Filho, Maria de Lourdes Fernandes de Medeiros, Kézia Viana Gonçalves

7.1 Introdução

A história da educação brasileira aponta que muitas metodologias estabelecidas em escolas no Brasil, em forma de currículo e avaliação, foram também inspiradas em estudos realizados em outros países, com base principalmente na literatura norte-americana, a partir da metade do século XX.

No Brasil, a metodologia utilizada para o ensino das Ciências poderia ser definida como tradicional até meados dos anos 50, caracterizando-se por muita verbalização e aulas teóricas, com conteúdo enfocando no produto final das atividades científicas. Com foco no método científico, eram colocados em evidência somente os aspectos positivos, sem jamais questionar a utilização do conhecimento científico pelo homem ou até mesmo a tão famosa, acreditada e praticada, “neutralidade” da ciência (MEC, 2006).

Neste sentido, Delizovoic (2011) defende: os professores ao trabalhar com Ciências sejam estas exatas, biológicas, sociais, humanas, da terra, da natureza, ambientais, interdisciplinares, entre outras, não podem se limitar a repassar conhecimentos, utilizando-se apenas de métodos e teorias científicas tradicionais. Para o autor, não são suficientes, as normas e procedimentos, as repetições de conceitos e definições com a intensão de proporcionar memorização e os estudantes poderem reproduzir por meio da oralidade. Estas ações não superaram os obstáculos de proporcionar acessibilidade ao conhecimento científico a todos e não atribuem significado à atuação do professor.

No processo de formação de repertórios, estão envolvidas pessoas indispensáveis à efetivação do processo formativo – estudantes e professores – que por meio do contato e das experiências vividas constroem conhecimentos e têm apresentado valorosas evidências inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. Esse repertório acumulado fornece subsídios

que influenciam o professor à reflexão acerca da sua formação, bem como a sua atuação enquanto mediador da prática de ensino.

Neste contexto, Dornfeld e Maltoni (2011, p. 43) observam que nas escolas de ensino fundamental e médio, “pouco se tem realizado para aguçar o interesse e a curiosidade dos alunos para os conteúdos programáticos”, sem falar dos obstáculos enfrentados pelos professores no que concerne à elaboração e execução de aulas contextualizadas e interdisciplinares. Acredita-se, na possibilidade das feiras de ciências poderem contribuir de forma efetiva na aprendizagem significativa dos estudantes, essas feiras são eventos realizados nas escolas com a finalidade de oportunizar um diálogo entre professor-estudante-conhecimento, constituindo-se em uma oportunidade de discussão dos conhecimentos, das metodologias de pesquisa e da criatividade.

Denominadas, em alguns casos, de Mostras⁴ Científicas (MEC, 2006b), as Feiras de Ciências são eventos em que os estudantes são responsáveis pela comunicação oral de projetos planejados e executados por eles durante o ano letivo e que fazem parte do currículo escolar. Durante a exposição dos projetos, os estudantes apresentam trabalhos planejados por eles e estes promovem várias horas de estudo e investigação, em que buscam informações, reúnem dados e os interpretam, sistematizando-os com o objetivo de comunicá-los a outros, ou então construir algum artefato tecnológico. Desse modo, vivenciam uma iniciação científica de forma prática, buscando soluções técnicas e metodológicas para uma problemática a ser investigada e se empenham em resolvê-la.

Esta pesquisa tem por objetivo investigar se os quarenta e dois projetos apresentados na VIII Feira de Ciências e II EXPOCLIN – Exposição de Ciências e Linguagens 2015, com tema central “O homem e a construção de saberes: Conhecimento e sustentabilidade” conseguiram, ou não, articular os princípios de contextualização, interdisciplinaridade, meio ambiente e sustentabilidade do campo. Estes projetos apresentados na Escola Estadual Gilberto Rola, localizada no município de Mossoró, tem por finalidade despertar nos alunos da escola a curiosidade científica, prepará-los para apresentarem os seus trabalhos, usando o método científico, e selecionar os projetos do Ensino Médio para representar à escola na Feira de Ciências do Semiárido Potiguar.

7.2 Referencial Teórico

⁴ Como registra documento do Ministério da Educação intitulado Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica FENACEB, são várias as denominações dadas a esses eventos: Feira de Criatividade Estudantil, Mostra de Talentos Estudantis, Mostra de Produção Estudantil, Feira de Ciência e Cultura, etc. (MEC, 2006, p. 18).

7.2.1 Sobre feira de ciências

A realização de uma Feiras de Ciências na escola, principalmente uma escola do campo, traz benefícios para estudantes e professores, proporcionando mudanças positivas no trabalho em pesquisa científica. Além disso, contribue para que a comunidade escolar tenha a oportunidade de apreciação e de entendimento sobre as etapas da investigação científica, envolvendo a problematização, a pesquisa, a interação, a análise e a conclusão, fortalecendo a criatividade, o raciocínio lógico, a capacidade de pesquisa e o conhecimento científico, desenvolvendo a autonomia na aprendizagem e a capacidade de construir conhecimento (BRASIL, 2006).

Neste contexto, Mancuso (2000) divide a produção científica escolar em três tipos: a) montagem, onde os estudantes apresentam uma estrutura de objetos a partir do qual explicam o tema estudado; b) informativos nos quais os estudantes demonstram seu repertório acadêmico ou alertam e/ou denunciam problemas sociais; e c) investigação⁵ projetos interdisciplinares que evidenciam a construção de conhecimentos por parte dos estudantes e de uma consciência crítica sobre fatos do cotidiano.

Gonçalves (2008) destaca que para uma Feira de Ciências alcançar os objetivos desejados, o planejamento dos projetos deve ser em conjunto com todos os professores orientadores e estudantes, para evitar o perigo de serem apresentados trabalhos semelhantes ou iguais. Para isso, o coletivo deve discutir as seguintes características da feira: a) O caráter investigativo - o trabalho deve ser resultado de investigações realizadas pelos estudantes e não uma mera reprodução de alguma atividade realizada em aula ou sugestão do professor; b) Criatividade - os trabalhos devem ter muito de seus autores. A criatividade pode estar no uso dos materiais alternativos e reciclados, na temática, no contexto investigado e na apresentação dos trabalhos; c) Relevância - o grau da importância do trabalho para a comunidade. É importante que os trabalhos contribuam para mudanças sociais ou ambientais na comunidade em que são investigados. d) Precisão científica - a construção e o tratamento das informações elencadas durante a pesquisa e a investigação devem ser coerentes com o problema e os objetivos do trabalho.

7.2.2 Sobre a interdisciplinaridade e contextualização e meio ambiente

⁵ O autor em seu original chama de investigatórios.

Segundo Girotto (2005), o ensino de projetos é uma metodologia que pode ser utilizada para trazer aos educandos um currículo interdisciplinar e assim superar o tradicional ensino descontextualizado, fragmentado por disciplinas. Desse modo, a interdisciplinaridade e a contextualização constituem dois princípios curriculares complementares, contribuindo para que o estudante compreenda a realidade em toda a sua complexidade.

A discussão mais comum encontrada entre alguns autores e entre professores, é de que a interdisciplinaridade se constitui da integração dos conteúdos. O professor muitas vezes sustenta sua atividade na crença de que seu trabalho tem como função ensinar e portanto, cabe a ele a responsabilidade unilateral do cumprimento desta tarefa. Em uma pesquisa realizada na cidade de Piracicaba, estado de São Paulo, Oliveira (2005) constatou que o professor refere-se a sua atividade como sendo uma missão e nestes termos, a “missão de ensinar” coloca o aluno em passividade, nega a autoria e autonomia necessárias ao processo de sistematização do conhecimento, como afirmava Freire (1997, p.125):

O que é preciso na nossa produção de conhecimento na universidade é, na verdade, conhecer, produzir, construir o conhecimento e não memorizar certo discurso do conhecimento (...) eu só aprendo que ensinar não é transferir conhecimentos quando eu aprendo a significação substantiva desta afirmação, no momento em que faço a apreensão do significado profundo desse discurso.

Nesse sentido, Bochniak (2003) defende que a interdisciplinaridade ao ser concebida apenas como um conteúdo que se integra, não promove conhecimento e sim conexões forçadas e superficiais, que se mostram fictícias e que, equivocadamente, satisfaz a professores e estudantes, já que ao participarem de projetos integrados, os conteúdos considerados por eles como importantes são suprimidos no projeto em detrimento de outros, ou postos de forma superficial.

A contextualização, por sua vez, objetiva dar significado ao que é ensinado. Segundo (Ricardo, 2005), numa tentativa de superar a distância entre os conteúdos ensinados e a realidade da vida de cada estudante. A partir deste contexto educacional, a feira de ciências surge seguindo novas tendências pedagógicas, com uma proposta de proporcionar aos estudantes uma reflexão sobre os trabalhos desenvolvidos por eles próprios e também para que desenvolvam autonomia no aprender, ao participar e fazer ciências na escola, isso traz novas

reflexões aos métodos de ensino, e desemboca na metodologia do ensino por projetos, em crescente uso na pedagogia de ensino das redes públicas.

Ao tratar do princípio de meio ambiente, Dias (2003 pág. 117) afirma: “pela própria natureza do ambiente, dadas as suas múltiplas interações de fundo ecológico, político, social, econômico, ético, cultural, científico e tecnológico, não se poderia tratar o assunto em uma única disciplina”. A partir desse recorte, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS), por meio dos temas transversais, trazem uma grande contribuição e o meio ambiente é uma dessas temáticas.

A abordagem interdisciplinar das questões ambientais implica em utilizar a contribuição dos vários componentes curriculares (conteúdo e método) para se construir a compreensão e explicação do problema tratado e desse modo, superar a fragmentação. Implica, também, em envolver a comunidade e valorizar seus repertórios.

7.3 Metodologia

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, segundo a proposta de Bodgan e Biklen (1994). Buscando investigar a contribuição da Feira de Ciências na aprendizagem dos estudantes e se os princípios de contextualização, interdisciplinaridade, meio ambiente e sustentabilidade foram articulados, a investigação foi realizada por meio do acompanhamento do processo de planejamento e realização das atividades. As interpretações sobre a relevância das atividades no processo de ensino e aprendizagem e articulação dos princípios, foram feitas a partir da observação direta e do diálogo com professores e estudantes, sobre suas considerações nos projetos do Ensino Médio.

A pesquisa documental foi feita depois da realização da Feira de Ciências, quando foram examinados os diários de bordo dos projetos e estes eram requisitos para a inscrição na Feira. Foi realizada a análise qualitativa do conteúdo de cada trabalho apresentado e suas características. Cada um dos trabalhos foi analisado a partir dos seguintes pontos: a) chuva de ideia (início do trabalho); b) abrangência (quantidade de estudantes e/ou turmas envolvidas no trabalho); c) natureza do trabalho (conforme categorias de Mancuso (2000), descritas neste trabalho); d) interdisciplinaridade; e) contextualização e meio ambiente. A pesquisa de campo foi realizada durante os três dias em que a Feira aconteceu.

7.4 Resultados e Discussão

Observou-se na VIII Feira de Ciências e II EXPOCLIN – Exposição de Ciências e Linguagens 2015, da Escola Estadual Gilberto Rola, com o tema central “O homem e a construção de saberes: Conhecimento e sustentabilidade no campo”, que contou com a participação de 42 (quarenta e dois) projetos, do Ensino Fundamental e Médio, sendo 22 (vinte e dois) do Ensino Fundamental e 20 (vinte) do Ensino Médio. Salientando que o recorte aqui é feito com os projetos do Ensino Médio.

Os projetos do Ensino Médio tiveram os seguintes títulos: 1) Esfoliante softskin: uma alternativa natural para limpeza de pele; 2) Fertilizantes naturais: trabalhando por um solo melhor; 3) Natural beauty: alternativa caseira para a beleza; 4) Implantação do sistema de coleta seletiva na Escola Estadual Gilberto Rola; 5) Alimentação futura a base de insetos; 6) Nutrição e intoxicação alimentar; 7) Riscos e EPI - equipamento de proteção individual; 8) Os riscos ao consumo de produtos com agrotóxico; 9) Análise laboratorial da água oferecida ao corpo discente da Escola Estadual Gilberto Rola; 10) Erosão do solo e sua recuperação; 11) Sistema de correios sustentável; 12) O uso da água de coco para hidratação do corpo; 13) A aceleração da decomposição por meio de bactérias; 14) Controle de pulgões e formigas a partir de produtos orgânicos; 15) O veganismo como forma de viver sustentabilidade; 16) Produção do biogás na zona rural; 17) Inseticida natural no combate a mosca branca: “*Bemisia tabasi* RAÇA B”; 18) Extrato da planta Unha de cão (*Cruptostegia Madagas Carinenses*) como repelente de insetos; 19) A influência do abacaxi (ananás) no combate ao tabagismo; 20) Levantamento sócioeconômico e quantitativo das famílias atendidas pelo projeto pais nas comunidades Pomar, Apodi e Montana.

Já (os trabalhos apresentados pelos estudantes do Ensino Fundamental, séries finais, foram: 21) Água nossa de cada dia: água subterrânea também se pode esgotar; 22) Fontes renováveis para apresentação do meio ambiente; 23) Água como fonte de energia; 24) Cinema e histórias regionais; 25) A importância da fábrica MAISA para a formação da comunidade; 26) Os tipos de descarte do lixo doméstico de três comunidades do complexo Eldorado dos Carajás II; 27) O uso das tecnologias móveis em sala de aula; 28) Saúde do homem do campo; 29) Agroecologia: processo de plantação e irrigação; 30) A fotografia científica ambiental: uma ferramenta para a sustentabilidade; 31) Brinquedoteca sustentável e a reciclagem de garrafas pet: uma pesquisa ação na Escola Estadual Gilberto Rola; 32) A internet e o jovem do campo: um estudo de caso na Escola Estadual Gilberto Rola; 33) O combate ao sumiço das abelhas; 34) A utilização da água salobra de poços artesianos como alternativa para diminuir

o consumo de água potável; 35) Glossário popular e variação linguística na comunidade MAISA; 36) Água elemento vivo que sofre com as depredações do homem; 37) Água: conscientização para um planeta vivo; 38) A reutilização da água desperdiçada no ambiente familiar; 29) A autonomia da agricultura familiar camponesa; 40) Cordel encantado; 41) Dança e cultura regionais; 42) Sabores e saberes.

Observou-se que os trabalhos apresentados focaram principalmente nas áreas de Ciências da Natureza: Física, Biologia e Química. Apenas três projetos o 07, 11 e o 20 enveredaram para a área das Ciências Humanas. Os quatro trabalhos melhores avaliados, foram selecionados para se apresentarem na V Feira de Ciências do Semiárido Potiguar – Ciências para todos no semiárido Potiguar, na feira regional da 12ª Diretoria Regional Educação Cultura e Desporto – DIREDE e desses, na sequência três foram classificados para se apresentarem na Feira Estadual que aconteceu na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Os três trabalhos selecionados para apresentarem as suas propostas na V Feira de Ciências do Semiárido Potiguar – Ciências para todos no semiárido Potiguar, foram: Controle de pulgões e formigas a partir de produtos orgânicos; Sistema de correios sustentável e Extrato da planta unha de cão (*Cruptostegia Madagas Carinenses*) como repelente de insetos. Os trabalhos apresentaram como objetivos principais realizar a pesquisa sobre a sustentabilidade da comunidade, envolvendo os aspectos naturais e sociais. O fascínio que os estudantes têm sobre este tema facilitou o desenvolvimento do trabalho pedagógico na escola. De acordo com os professores orientadores dos projetos, um dos aspectos motivadores da aprendizagem é a escolha de um tema de interesse do estudante e que este tema permita a interdisciplinaridade com outros componentes curriculares.

Na análise documental, ou seja, na apreciação dos diários de bordo, planejamento e escrita do projeto, percebeu-se que não é fácil para o professor transitar por estes espaços de integralização das áreas de conhecimentos. No entanto, os estudantes ao socializarem as suas pesquisas, passeiam por entre as áreas com tranquilidade ao darem conta das problemáticas que precisam de respostas.

Alguns professores justificam que a não utilização de uma prática interdisciplinar é reflexo da sua formação inicial que foi disciplinar, da falta de tempo para realizar trabalhos em equipe e dialogar sobre suas práticas no ambiente de trabalho, e da escola não possuir uma proposta de formação continuada sobre a execução das novas propostas e de compromisso com projetos de uma forma geral. E pouco se discute quando direcionado às questões ambientais. Cabe ressaltar que as ações voltadas à sustentabilidade do campo, na maioria das vezes é

desenvolvida na escola de forma tímida, algumas atividades são abordadas de forma pontual sugerindo “a preservação do ambiente”.

7.4.1 Análise das características dos projetos apresentados

a) **Chuva de ideias** – segundo os estudantes e professores orientadores, foi um momento difícil, surgiram muitas ideias, o que originou muitas dúvidas e houve muita negociação antes de chegarem a um consenso.

b) **Abrangência** - as descrições dos trabalhos, no quadro 1, mostram que os trabalhos 7, 11 e 20 (15%) não tinham uma relação direta com as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática. O trabalho de número 7, baseava-se em uma mostra de vídeos sobre os riscos que o trabalhador corre ao não usar os equipamentos de proteção adequados, e uma visita que os estudantes fizeram a uma fábrica; o 11 tratava da organização de um correio para que os assentados pudessem receber suas correspondências sem riscos de extravio, já que a escola atende além da Agrovila da MAISA (Mossoró Agroindustrial S/A), mais onze assentamentos e três comunidades rurais; o trabalho 20, possuía como base o estudo sobre a realidade socioeconômica dos dois maiores assentamentos da comunidade. Estas pesquisas não tiveram a contribuição dos componentes curriculares Biologia, Física e Química, os quais podem ser estudados em Biologia. Ambos são da área das Ciências Humanas, voltados para as disciplinas de Sociologia e Filosofia. As demais pesquisas, todas focaram nas Ciências da Natureza.

c) **Natureza do trabalho** – com base nas características descritas por Gonçalves (2008), que as descreve como desejáveis em uma Feira de Ciências, são: **Caráter investigativo; Criatividade; Relevância, Precisão científica**. A autora defende que quando alinhadas por elas, não existe o perigo de serem apresentados trabalhos semelhantes. Essas características foram discutidas por professores e estudantes durante o planejamento das atividades. Nos 42 (quarenta e dois) trabalhos apresentados na Feira, 8 (19,1%) deles foram de construção de algum produto ou artefato, a partir do qual os estudantes explicaram um tema de ciências, e a criatividade predominou. Caráter Investigativo, de acordo com esse critério, 20 (47,6%) dos trabalhos, se caracterizam como de iniciação científica ou de investigação. Apenas 3 trabalhos (7,1%) podem ser considerados informativos, ou seja, do tipo que os estudantes demonstram conhecimentos acadêmicos ou fazem alertas e/ou denúncias, porém são de muita relevância para a comunidade. Precisão científica, 11 (26,2%) trabalhos. É importante destacar que esse tipo de trabalho implica pesquisa e aprofundamento de conteúdos por parte dos estudantes.

d) **Interdisciplinaridade** – para apurar se o trabalho era interdisciplinar, foram realizadas rodas de diálogos com os professores, uma vez que os diários de bordo destacavam essa característica. Apenas os trabalhos 6, 8 e 15 (15%) se mostraram um tanto interdisciplinares. Estes tiveram origens diferentes, mas que, para seu planejamento e realização, vários professores participaram e contribuíram.

e) **Contextualização e meio ambiente** - tomando como exemplo, os trabalhos 2, 9, 10 e 18 (20%) sobre a sustentabilidade e cuidados com o ambiente, investigando meios naturais que não agridam o ambiente (espaço físico natural) nem os seres vivos. Essas temáticas surgiram a partir de uma questão levantada por um estudante em sala de aula, conforme consta nos diários de bordo dos projetos.

(...) na nossa 3ª reunião surgiu a ideia do projeto, dos problemas da própria escola, como a contaminação da água (...) em alguns momentos a água saiu um pouco suja do bebedouro e das torneiras e ficamos com nojo de beber. Aí a gente começou a investigar onde estava o problema e achamos o problema na caixa d'água. Conversamos com o professor de Biologia sobre os métodos de infecção, das bactérias, dos coliformes totais, a gente começou a questionar outras coisas. Como a água que bebemos na escola, em casa, a água que faz a merenda da escola, de onde vem a água que usamos na comunidade, será que é tratada? (Diário de Bordo do 9º ano, 2015).

De acordo com os professores, a contextualização permeou todos os trabalhos, principalmente aqueles que trataram das ciências humanas, mesmo com algumas limitações oriundas da própria formação especializada, eles buscaram desenvolver trabalhos de iniciação científica, inserindo os estudantes no mundo da ciência por meio de situações problema, capazes de serem respondidas por uma investigação planejada e sistematizada das ações.

Neste sentido, Dias (2003 pág. 19) acrescenta “Reconhece-se que para a reversão dessa condição são necessários esforços de muitas áreas, além da educacional”. O papel da pesquisa na autonomia da aprendizagem é preponderante e relevante na integração dos conteúdos, por meio da interdisciplinaridade, contextualização e meio ambiente. A Feira de Ciências, ao trazer a proposta de levar os estudantes e professores a repensarem as atitudes de ordem e de valores individuais e coletivos, para que de fato aconteça uma aprendizagem mais significativa e efetiva. Para isso, é necessário sair do campo da informação para a sensibilização em todos os níveis. Dias (2003, pág. 126) retoma: “Os processos de sensibilização têm o potencial de preparar pessoas para mudanças”.

7.5 Conclusão

A pesquisa relatada neste texto, mostra que as produções da Feira de Ciências (2015) da Escola Estadual Gilberto Rola, estabelecem algumas relações entre os conteúdos dos diferentes componentes curriculares, mesmo que em alguns momentos, desde o planejamento até a execução da Feira, algumas propostas ainda não tenham sido realizadas de forma integrada, para poderem ser consideradas como 100% interdisciplinar. Em defesa dessa argumentação, Fazenda (2002) infere: “é no interior de projetos de pesquisa que a integração entre as disciplinas pode ser estabelecida”. Assim sendo, são os alunos, em suas pesquisas, que promovem a interdisciplinaridade.

Os trabalhos apresentados trazem a contextualização na sua execução, as atividades científicas foram exploradas pelos estudantes ao explorarem a ciência com uma finalidade social. Nesse percurso, percebe-se, que a Feira promove educação científica, por meio de estímulos que destacam o cuidado com o ambiente e a percepção do outro, desenvolvendo projetos, cuja finalidade principal é melhorar a qualidade de vida dos seres humanos e dos demais seres vivos.

Constatou-se ainda, que a contextualização pode acontecer sem um trabalho interdisciplinar entre os profissionais da educação, mas o contrário não acontece. Em outras palavras, para que a interdisciplinaridade se efetive, de modo que conceitos e linguagens de diferentes componentes curriculares dialoguem entre si, faz-se necessário um contexto histórico, social ou ambiental em que o conhecimento científico seja observado pelos estudantes.

Enfim, a contribuição de uma Feira de Ciências para a formação do estudante é evidente, já que esta contribui com o seu processo de autoria, dando-lhe mais autonomia na aprendizagem. Por consequência, fortalece sua identidade cultural e promove à iniciação ao trabalho científico, com envolvimento extracurricular nas atividades e nas posturas assumidas nesse processo de construção do conhecimento.

Referências

BOCHNIAK, R. Formação de Professores, novas tecnologias, interdisciplinaridade e pesquisa: algumas questões que se apresentam aos sujeitos da história, na atualidade. In: **Interdisciplinaridade: formação de profissionais da educação**. QUELUZ, A.G. (org.) São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003, p. 57-84.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Características da investigação qualitativa. In: **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Porto Editora, 1994. p.47- 51.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. v. 2**. Brasília: MEC/Semtec, 2006a.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006b.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2003.

DIAS. Genebaldo Freire. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 8.ed. São Paulo: Gaia, 2003. 551p.

DORNFELD, C. B.; MALTONI, K. L. A Feira de Ciências como auxílio para a formação inicial de professores de ciências e biologia. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 5, n. 2, p. 42-58, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 23 outubro 2015.

FAZENDA, I. C. A. Construindo aspectos teórico-metodológicos da pesquisa sobre interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 11-29.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GIROTTO, C. G. G. S. A (re) significação do ensinar-e-aprender: a pedagogia de projetos em contexto. **Núcleos de Ensino da Unesp**, São Paulo, v. 1. n. 1, p. 87-106, 2005.

GONÇALVES, T. V. O. Feiras de ciências e formação de professores. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.

LIMA, M. E. C. Feiras de ciências: o prazer de produzir e comunicar. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EduFSCar, 2008.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. Contexto Educativo. **Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, n. 6, abr. 2000. Disponível em: <http://contexto-educativo.com.ar/2000/4/nota-7.htm>> Acesso em: 21 outubro 2015.

MEZZARI, Susana; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira; MARTINS, Miriam da Conceição. Feiras multidisciplinares e o ensino de ciências. **Revista Eletrônica de Investigação e Docência (REID)**, n. monográfico, p. 107-119, 2011.

MORIN, Edgar. O método IV. As ideias: sua natureza, vida, habitat e organização. Portugal: Publicações Europa-América, 1991.

OLIVEIRA, D. A. Regulação das políticas educacionais na América Latina e suas. Consequências para os trabalhadores docentes. **Educação e Sociedade**. Campinas, v. 23, n. 92, p. 753-775, out. 2005.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino de ciências**. 2005. 248f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Instituto de Educação Científica e Tecnológica da UFSC, Florianópolis, 2005.

PARTE II

GESTÃO AMBIENTAL

CAPÍTULO 8

ANIMAIS SILVESTRES DE MÉDIO E GRANDE PORTE COMO POTENCIAIS DISPERSORES DE SEMENTES NO PARQUE NACIONAL DA FURNA FEIA, RIO GRANDE DO NORTE

Ana Clara Cabral Davi, Yara Lemos de Paula, Érica Emanuela de Medeiros e Silva, Diana Carvalho de Freitas, Vitor de Oliveira Lunardi, Diana Gonçalves Lunardi

8.1 Introdução

Muitas espécies de plantas e de animais coevoluíram ao longo de suas histórias evolutivas, resultando em interações mutualísticas. Exemplos clássicos deste tipo de interação há o transporte de pólen e a dispersão de sementes. No caso da dispersão de sementes por animais, a relação mutualística acontece por meio da oferta e consumo de frutos atrativos – contendo recursos energéticos, proteicos, minerais e água – e a dispersão de sementes intactas por animais a longas distâncias da planta-mãe (CÁCERES e LESSA, 2012; HORROCKS e BAULU, 1994).

A colonização da espécie vegetal em novos ambientes é assegurada pela capacidade de deslocamento a longa distância dos dispersores por diversos territórios percorridos. Ao consumir o fruto, o animal pode regurgitar, defecar, cuspir ou deixar cair as sementes intactas em locais distantes da planta-mãe (JORDANO, 2000). Após a ingestão dos frutos e, coincidentemente, da própria semente, a passagem do bolo alimentar pelo sistema gastrointestinal do animal, implica em um contato direto com ácidos e enzimas capazes de romper tegumentos que poderiam dificultar a germinação (ANDRESEN, 2002). Esta escarificação química pode acontecer sem que ocorram danos ao embrião, garantindo uma maior eficiência durante o seu desenvolvimento (CASELLA e CÁRCERES, 2006; TRAVESET e VERDÚ, 2002). No entanto, o sucesso da dispersão não é sempre assegurado após estes processos, ele também será afetado pelos fatores pós-dispersão, dependendo do local no qual a semente é depositada e da ausência de predadores, como insetos e fungos (JANZEN, 1970).

O deslocamento de sementes realizado por aves e morcegos frugívoros, exerce uma forte influência na distribuição da vegetação dos diferentes ecossistemas continentais do planeta, como também propicia a recomposição de ambientes degradados (CAMPOS, 2012). Além de

aves e morcegos, mamíferos herbívoros e carnívoros também consomem frutos carnosos e se comportam como dispersores de sementes legítimos em muitos ecossistemas (FLEMING et al., 1987; HERRERA, 1989). Os estudos sobre a dispersão de sementes por zoocoria ajudam na compreensão da estreita relação existente entre fauna e flora e da sua importância para a regeneração natural e manutenção da biodiversidade (KILL; MARTINS; SILVA, 2012). Por apresentar uma fauna e flora bastante representativa e limitada ao território brasileiro (CRUZ e BENTO, 2009), a Caatinga tornou-se uma área prioritária para a conservação da diversidade biológica (TABARELLI e SILVA, 2003).

Com o intuito de proteger o patrimônio espeleológico e a biodiversidade do bioma Caatinga, criou-se o Parque Nacional Furna Feia em uma área de Reserva Legal situada na Chapada do Apodi, um dos maiores e mais importantes remanescentes da Caatinga no estado do Rio Grande do Norte. No entanto, a crescente pressão antrópica nas áreas de entorno do Parque, envolvendo extração de madeira e caça predatória, têm comprometido a conservação deste remanescente (CRUZ et al., 2009). Assim, o presente estudo teve dois principais objetivos: (I) analisar a dieta frugívora de animais silvestres de médio e grande porte do Parque Nacional da Furna Feia, por meio de coleta e análise de amostras fecais e (II) avaliar, por meio de teste de germinação, o potencial dispersor das espécies animais em relação aos frutos consumidos.

8.2. Metodologia

8.2.1 Área de estudo

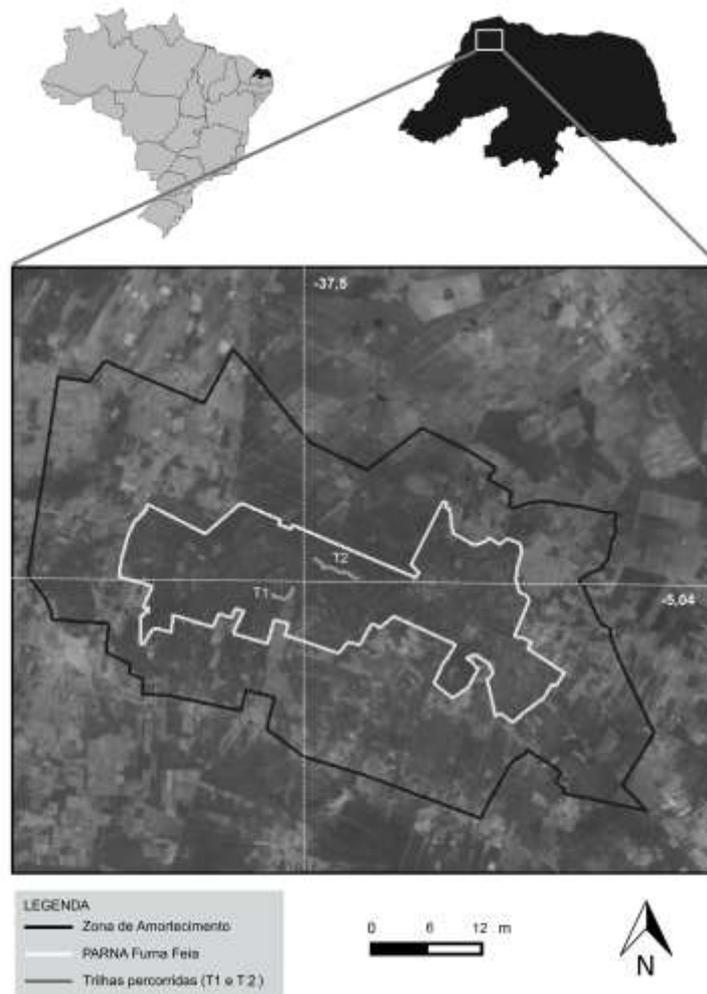
O Parque Nacional da Furna Feia é uma Unidade de Conservação do Bioma Caatinga, localizada na região oeste do estado do Rio Grande do Norte, Brasil (Figura 1). O PARNA Furna Feia possui uma área de aproximadamente 8.765ha (05° 11' 17''S/ 37° 20' 39''W), localiza-se entre os municípios de Baraúna e Mossoró. Segundo Köppen, a classificação climática para a área de estudo pode ser definida como “sertão BSh”, com duas estações pouco definidas: uma estação seca, ocorrendo de junho a dezembro, e outra estação chuvosa, ocorrendo de janeiro a maio. A temperatura média anual é de aproximadamente 26,5°C, enquanto a precipitação pluviométrica média anual é de cerca de 800mm (ALVARES et al., 2014).

8.2.2 Coleta de dados

Foram realizadas 10 expedições ao PARNA Furna Feia entre os meses de novembro de 2014 e maio de 2015. Sete expedições foram realizadas pela manhã (07:00h as 11:30h) e três pela tarde (13:00h as 16:30h), totalizando um esforço amostral de 37h em campo.

Figura 1. Superior: localização do Parque Nacional da Furna Feia, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Inferior: limite geográfico do Parque Nacional da Furna Feia, destacando sua zona de amortecimento e as duas trilhas percorridas para a coleta das amostras de fezes. Imagem extraída do Google Earth®.

Fonte: <http://www.icmbio.gov.br>.



A busca por amostras fecais de animais foi realizada por meio de caminhadas em duas trilhas pré-estabelecidas dentro do PARNA Furna Feia. A trilha 1 (T1) possui 1.200m de comprimento e 40m de largura e a trilha 2 (T2) 2.400m de comprimento e 50m de largura

(Figura 1). Para cada amostra fecal encontrada foram realizados os seguintes procedimentos em campo: registro fotográfico, mensuração do comprimento e da largura, georeferenciamento (GPS Vista® Garmin), armazenamento das amostras em sacos plásticos (10x20cm) e transporte para o Laboratório de Ecologia Evolutiva e Molecular (ECOMOL-UFERSA). Os registros fotográficos e medidas das amostras fecais, foram comparados com vestígios e rastros de animais silvestres brasileiros (e.g., BORGES e TOMÁS, 2004), para a identificação da espécie animal. Após esta avaliação, as amostras fecais foram triadas com auxílio de pinças para a identificação de seu conteúdo: fragmentos vegetais ou animais, número total de sementes e espécie das sementes encontradas. As sementes foram identificadas com o auxílio de guias de identificação de espécies vegetais brasileiras (e.g., MAIA, 2012; LORENZI, 2002, 2009).

Teste de Germinação

Após a triagem das amostras de fezes, testes de germinação foram realizados para avaliar o efeito da passagem das sementes pelo trato digestivo das espécies animais. O conjunto de sementes que foram encontradas em cada amostra fecal, foi dividido na seguinte proporção para o teste de germinação: 50% das sementes foram submetidas a tratamentos para quebra de dormência (imersão em água destilada por 6h e 12h, e posterior escarificação mecânica com lixa) e 50% foram colocadas para germinar sem nenhum tipo de tratamento (controle). Para germinação, as sementes foram dispostas em bandejas de 2cm de profundidade, usando como substrato um composto de coprólitos de minhoca-vermelha-da-Califórnia (*Eisenia foetida*) e areia lavada na mesma proporção. A rega foi realizada duas vezes por dia (no início da manhã e final da tarde) durante 30 dias. A disposição das sementes foi feita em bandejas simples, sem divisória para germinação e expostas à 70% de sombreamento artificial. A identificação de sementes germinadas foi realizada com o auxílio de guias e livros de identificação de árvores (MAIA, 2012; LORENZI, 2002, 2009).

8.3 Resultados e Discussão

No presente estudo, encontramos 69 amostras de fezes, sendo 81,2% destas, identificadas como originárias de seis espécies animais silvestres de médio e grande porte: macaco-prego (*Sapajus libidinosus*, n=23), jacu (*Penelope* sp., n=17), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*, n=10), guaxinim (*Procyon cancrivorus*, n=4), veado (*Mazama* sp., n=1) e cutia (*Dasyprocta azarae*, n=1). Fragmentos vegetais (folhas e resquícios de bromeliáceas)

foram observados nas fezes de jacu (n=5), macaco-prego (n=11), veado (n=1) e guaxinim (n=1), e fragmentos animais (ossos, unhas e pelos) foram observados nas fezes de macaco-prego (n=7), cachorro-do-mato (n=5) e guaxinim (n=1).

Em relação ao conteúdo das amostras fecais coletadas, registramos um total de 963 sementes em 69 amostras fecais. Do total de sementes encontradas, 52,9% tiveram sua espécie vegetal identificada. O número médio de sementes por amostra fecal, independente da origem da espécie animal, foi de $41,9 \pm 32,4$ (média \pm desvio padrão). Ao avaliarmos o número médio de sementes por amostra fecal em cada espécie animal separadamente, encontramos os seguintes resultados: $48,5 \pm 33,0$ sementes/amostra fecal (média \pm DP; n=18) para macaco-prego; $42,5 \pm 22,0$ (média \pm DP; n=2) para cachorro-do-mato; $1,5 \pm 0,8$ (média \pm DP; n=2) para jacu e apenas uma semente por amostra fecal para veado (n=1). A maioria das sementes encontradas pertence às seguintes espécies vegetais: erva-de-passarinho (*Phoradendron affine*; 24,2%), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*; 15,5%) e melancia (*Citrullus lanatus*; 10,1%). A época de frutificação do juazeiro (janeiro a março), da erva-de-passarinho (setembro a março) e da melancia (durante todo o ano) (ARAÚJO, 1989; MAIA, 2012; TORQUATO, 2015) na região em estudo, coincidiu com os períodos em que as sementes foram encontradas nas amostras de fezes coletadas (juazeiro: março e maio; erva-de-passarinho: novembro e dezembro e melancia: novembro).

A análise das amostras fecais possibilitou a identificação de parte da dieta frugívora das espécies animais na área de estudo. A erva-de-passarinho e o juazeiro, foram frutos frequentes na dieta do macaco-prego, enquanto que a melancia, foi frequente na dieta do cachorro-do-mato; a aroeira e a algaroba na dieta do jacu, e o juazeiro na dieta do veado (Tabela 1). As sementes de uva (*Vitis* sp.) e de juazeiro germinaram quando submetidas aos testes de germinação realizados (n=963). As sementes de uva foram coletadas nas amostras fecais do macaco-prego e a de juazeiro foram coletadas em um amostra fecal sem origem animal identificada. O insucesso nos testes de germinação obtido para as demais sementes/espécie, pode ser explicado pelo pequeno período de tempo que foram submetidos aos testes, apenas 30 dias, já que algumas espécies vegetais necessitam de amplos períodos de tempo para serem germinadas. Algumas sementes de juazeiro chegaram a emitir radícula, ainda armazenadas em sacos plásticos, antes de ser submetida à triagem e ao teste de germinação. Contudo, sementes da mesma espécie podem permanecer sem germinar em condições naturais por até um ano (MAIA, 2012).

Embora não existam plantações de uva e melancia dentro do PARNA Furna Feia, plantações destas espécies são comumente encontradas em propriedades localizadas no entorno do limite geográfico do Parque. Este resultado indica que animais silvestres, como macaco-prego e cachorro-do-mato, buscam fora do PARNA Furna Feia outras fontes de alimento para complementar sua dieta, especialmente durante a seca. A contaminação biológica por espécies exóticas tende a se expandir com o decorrer do tempo, dificultando a capacidade de regeneração natural de um determinado ecossistema (WESTBROOKS, 1998).

Tabela 1: número total de sementes e frequência relativa das espécies vegetais encontradas em amostras de fezes de animais silvestres no Parque Nacional da Furna Feia, RN, Brasil.

Espécies exóticas de plantas como a algaroba, podem apresentar algumas estratégias de sobrevivência, como a alta produção de sementes, frutos atrativos para animais e a capacidade

Número de sementes e frequência relativa (%)				
Espécie animal/ Espécie vegetal	<i>Sapajus libidinosus</i>	<i>Cerdocyon thous</i>	<i>Penelope</i> sp.	<i>Mazama</i> sp.
<i>Phoradendron affine</i>	233 (26,7)	-	-	-
<i>Ziziphus joazeiro</i>	148 (23,1)	-	-	1 (50,0)
<i>Vitis</i> sp.	31 (3,6)	-	-	-
<i>Citrullus lanatus</i>	12 (1,4)	85 (100,0)	-	-
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	1 (0,2)	-	-	-
<i>Prosopis juliflora</i>	-	-	2 (66,7)	-
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	-	-	1 (33,3)	-
Não identificada 1	208 (23,8)	-	-	-
Não identificada 3	143 (16,4)	-	-	-
Não identificada 2	77 (8,8)	-	-	-
Não identificada 4	20 (2,3)	-	-	-
Não identificada 5	-	-	-	1 (50,0)

de manter viva as suas sementes após a passagem pelo trato digestório de animais como cabras (SHIFERAW et al., 2004). Estima-se que cerca de um milhão de hectares no Nordeste brasileiro já esteja sob o domínio dessa espécie invasora (FABRICANTE et al., 2009).

8.4 Conclusão

Os resultados do presente estudo, indicam que animais silvestres de médio e grande porte, como macaco-prego, jacu, guaxinim e veado, são potenciais dispersores de sementes de

espécies zoocóricas no Parque Nacional da Furna Feia. As espécies nativas, juazeiro e erva-de-passarinho, são importantes recursos alimentares para a fauna silvestre. E as espécies exóticas, uva e melancia, atuam como recursos secundários, especialmente no período de seca. Propostas de plano de manejo de áreas protegidas da Caatinga, deverão priorizar estratégias para a manutenção da fauna, dentro dos limites geográficos protegidos (e.g., projetos de plantio de mudas zoocóricas, fiscalização de corte ilegal e caçadores, construção e manutenção de cercas). A manutenção da fauna nativa dentro dos limites de áreas protegidas, poderá garantir a dispersão de sementes nativas e minimizar a entrada e a propagação de sementes exóticas de plantas zoocóricas. Estratégias para evitar que animais silvestres se desloquem para áreas agrícolas vizinhas, também tenderão a reduzir as chances de morte por atropelamento e caça, fora das áreas protegidas da Caatinga.

Referências

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, jan. 2014.

ANDRESEN, E. Primary seed Dispersal by Red Howler Monkeys and the Effect of Defecation Patterns on the Fate of Dispersed Seeds. **Biotropica**, v. 34, n. 2, p. 261–272, 2002.

ARAÚJO, J. P. A cultura da melancia (*Citrullus lanatus*). **Embrapa-CPATSA: Comunicado técnico**, Petrolina, n. 35, p. 1-9, jul. 1989.

BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004.

CÁCERES, N. C.; LESSA, L. G. O papel de marsupiais na dispersão de sementes. In: **Os Marsupiais do Brasil**. 2. ed. Campo Grande: Editora UFMS, p. 407–423, 2012.

CAMPOS, W. H. et al. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 72, p. 429-440, 2012.

CASELLA, J.; CÁCERES, N. C. Diet of four small mammal species from Atlantic forest patches in South Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 1, n. 1, p. 5–11, 2006.

CRUZ, J. B. et al. Complexo espeleológico da Furna Feia (RN): uma proposta de Unidade de Conservação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 30, 2009, Montes Claros/MG. **Anais do 30º Congresso Brasileiro de Espeleologia**. Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE), 2009, p. 29-35.

CRUZ, J. B.; BENTO, D. M. **Proposta de criação de Unidade de Conservação Federal: Parque Nacional da Furna Feia**. [s.l.; s.n.], [2009], 39p. Disponível em:

<www.bibliotecadigital.gpme.org.br/bd/wp-content/.../bd-gpme-0430.pdf>. Acesso em: 29 out. 2015.

FABRICANTE, J. R. et al. B. Fenologia de *Capparis flexuosa* L. (Capparaceae) no Cariri paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 2, p. 133-139, 2009.

FLEMING, T. H. et al. Patterns of Tropical Vertebrate Frugivore Diversity. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 18, p. 91–109, 1987.

HERRERA, C. M. Frugivory and seed dispersal by carnivorous mammals, and associated fruit characteristics, in undisturbed Mediterranean habitats. **Oikos**, v. 55, n. 2, p. 250–262, 1989.

HORROCKS, J.; BAULU, J. Food competition between vervets (*Cercioutheacus aethiops sabaenus*) and farmers in Barbados: Implications for management. **Revue d' Ecologie (Terre Vie)**, v. 49, p. 145–154, 1994.

KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. T. V. D.; SILVA, P. P. Morfologia e dispersão dos frutos de espécies da Caatinga ameaçadas de extinção. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Petrolina, v. 97, 23p, jul. 2012.

JANZEN, D. H. Herbivores and the number of trees species in tropical forests. **The American Naturalist**, v. 104, n. 940, p. 501-528, nov. - dec. 1970.

JORDANO, P. Fruits and frugivory. In: **Seeds: the ecology of regeneration in plant communities**. 2. ed. Wallingford: CABI Publishing, p. 125–166, 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002, v. 1, 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2. Ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2009, v. 2, 384p.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 2ª ed. Fortaleza: Printcolor Gráfica e Editora, p. 219-227, 2012.

SHIFERAW, H. et al. Some biological characteristics that foster the invasion of *Prosopis juliflora* (Sw.) DC at Middle Awash Rift Valley Area, north-eastern Ethiopia. **Journal of Arid Enviroments**, v. 58, n. 2, p. 135-154, jul. 2004.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 777–796, 2003.

TORQUATO, J. L. **Produção e consumo de frutos zoocóricos em dois fragmentos florestais do oeste do Rio Grande do Norte, Brasil**. Mossoró: EdUfersa, 2015. 56 f. Dissertação de mestrado em Ecologia e Conservação. Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA.

TRAVERSE, A.; VERDÚ, M. A meta-analysis of the effect of gut treatment on seed germination. In: LEVELY, D. J.; GALETTI, M. (Eds.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Wallingford: CABI Publishing, p. 339-335, 2002.

WESTBROOKS, R. G. Invasive plants: changing the landscape of America. **Washington: US Government Documents (Utah Regional Depository)**, Springfield, p. 42-44, 01 jan. 1998.

CAPÍTULO 9

AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS PREDADORES DE NINHOS DE AVES EM SALINAS DO ESTUÁRIO DO RIO APODI-MOSSORÓ, NORDESTE DO BRASIL

Maria Luiza Andrade Mendonça, Anyelle Paiva Rocha Elias, Vitor de Oliveira Lunardi

9.1 Introdução

O crescente desenvolvimento costeiro tem ocasionado a destruição de áreas úmidas e, conseqüentemente, a perda de habitats naturais para aves limícolas migratórias (WEBER; HOUSTON; ENS, 1999). Em virtude dessa problemática, aves limícolas têm buscado habitats alternativos ou complementares, os quais podem fornecer os requerimentos necessários para a sobrevivência de várias espécies deste grupo (revisão em MASERO, 2003). Dentre estes ambientes, destacam-se as salinas artificiais que são consideradas relevantes habitats alternativos para reprodução de aves limícolas no Brasil e no mundo (e.g. HAMILTON, 1975; ARROYO et al, 1997; LARRAZÁBAL; AZEVEDO JÚNIOR; PENA, 2002; MENDONÇA et al., 2014). Todavia, salinas artificiais também podem apresentar condições ambientais negativas às aves limícolas, por serem ambientes onde sucedem atividades antrópicas, e por estarem localizadas próximo as zonas urbanas (ALI CHOKRI; SELMI, 2011). Estudos desenvolvidos em salinas artificiais registraram elevadas taxas de predação de ninhos de aves limícolas, que utilizam estes habitats para se reproduzir (HERRING et al., 2011; FONSECA, 2013).

Recentemente, foi registrada a primeira colônia reprodutiva de pernिलongo-de-costas-negras (*Himantopus mexicanus*, Recurvirostridae, Charadriiformes) em salinas artificiais do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, Nordeste do Brasil (LUNARDI et al., no prelo). Esta espécie nidifica no solo das ilhotas que dividem os tanques de evaporação das salinas, revestindo seus ninhos normalmente, com objetos encontrados próximos ao ninho (e.g. conchas, cristais de sal ou vegetação). Nesta localidade do nordeste brasileiro, foram registradas elevadas taxas de predação de ninhos de pernìlongo-de-costas-negras (LUNARDI et al., no prelo). Além disso, há uma escassez de estudos sobre a predação de ninhos de aves limícolas em salinas no Brasil (e.g., OLMOS; SILVA; ALBANO, 2005; Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, 2014).

Estudos que utilizam experimentos com ninhos artificiais, têm sido frequentemente realizados por permitirem manipular e controlar diversos fatores, diferentemente dos estudos com ninhos naturais (revisão em MAJOR; KENDAL, 1996). Comumente, são utilizados ovos de codorna-japonesa (*Coturnix coturnix*) como iscas para compor os ninhos artificiais, por sua semelhança em tamanho e pigmentação com ovos de aves silvestres e por serem encontrados com facilidade no comércio (MELO; MARINI, 1997). Apesar da realização de experimentos com ninhos artificiais ser bastante criticada (e.g., BAYNE; HOBSON; FARGEY, 1997; ROBINSON; STYRSKY; BRAWN, 2005), esta é ainda, uma das metodologias mais utilizadas para avaliar e estimar as taxas de predação de muitos grupos de aves em diferentes habitats (e.g., VILLARD; PÄRT, 2004; LEITE et al., 2014).

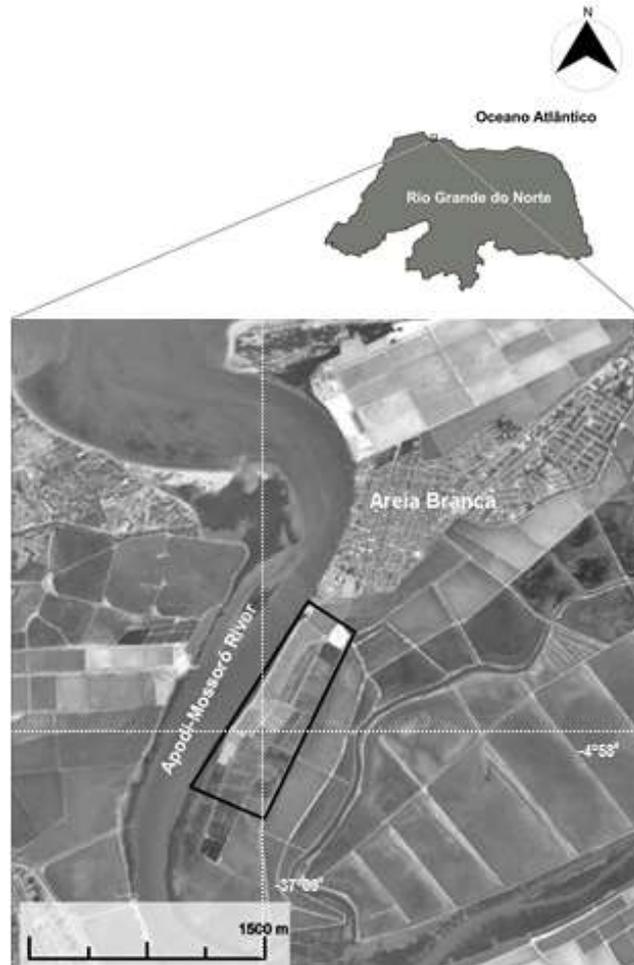
Este estudo teve como objetivo identificar os potenciais predadores de ninhos do pernilongo-de-costas-negras, por meio de monitoramento e experimento com ninhos artificiais em uma área de salina do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, RN, Brasil.

9.2 Metodologia

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma salina artificial, localizada a margem direita da foz do Estuário do Rio Apodi-Mossoró (04° 57' S; 37° 08' W), município de Areia Branca, Rio Grande do Norte, Brasil (Fig. 1). Esta salina possui uma área total de ~145ha, com apenas 14% desta área em operação. A salina artificial é formada por tanques de bombeamento, cristalização e evaporação, delimitados por ilhotas. Estes tanques são essenciais no processo de transformação da água marinha para o sal comercial. Salinas artificiais do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, são ocasionalmente visitadas por cães domésticos oriundos da população humana local e por mamíferos silvestres como o guaxinim (*Procyon cancrivorus*), que utilizam uma faixa remanescente de manguezal próxima a esta salina (observações pessoais).

Figura 1. Estuário do Rio Apodi-Mossoró, Areia Branca, Rio Grande do Norte, Brasil. Área de estudo (retângulo em preto).



Construção dos ninhos artificiais

Para simular a reprodução de aves limícolas e a identificação de potenciais predadores, foi elaborado um experimento, utilizando ninhos artificiais distribuídos nos três principais microhabitats presentes em salinas artificiais: ilha dos tanques de evaporação (ITE), ilha dos tanques de cristalização (ITC) e ilha adjacente ao remanescente manguezal (IAM). Um total de 164 ninhos artificiais foram construídos nos microhabitats estabelecidos, com uma distância de ~20m entre ninhos (MENDONÇA et al., em preparação).

Para a construção dos ninhos artificiais, foi feita uma cavidade côncava superficial de ~5cm no solo dos microhabitats. Foi mantido nos ninhos, um diâmetro externo e interno médios de ~30x12cm (MENDONÇA et al., em preparação). Posteriormente, foram adicionados aos ninhos artificiais, materiais de revestimento predominantes (conchas, cristais de sal ou

fragmentos de vegetação) próximos à cavidade dos ninhos. Após a construção dos ninhos artificiais, foram adicionados três ovos de codorna-japonesa (*C. coturnix*) em cada ninho.

Coleta de dados

Os ninhos artificiais foram expostos na área de estudo durante um período de 31 dias. Este período foi determinado, levando-se em consideração o tempo médio de incubação descrito para o pernilongo-de-costas-negras (HAMILTON, 1975; OLSON; LINDSEY; HIRSCHBOECK, 2004). Ao longo do período de exposição dos ninhos artificiais, foram realizadas oito vistorias entre março e abril de 2015. O intervalo entre as vistorias foi de quatro dias, totalizando um esforço amostral de 40h.

Durante as vistorias dos ninhos artificiais, foram realizados registros fotográficos de pegadas, de possíveis predadores próximos aos ninhos e comparadas com pegadas de animais silvestres descritas em guias de rastros de animais silvestres (e.g. BORGES; TOMÁS, 2004). Registrou-se também estados dos ovos de codorna-japonesa, os quais foram classificados em cinco estados: intacto (ovo não predado); furado (ovo com orifícios na casca); parcialmente destruído (até 50% da casca do ovo danificada); totalmente destruído (ovo picado ou mastigado); e totalmente consumido (quando não foi registrado o ovo ou cascas de ovos nos ninhos ou próximo a estes) (MARINI; MELO, 1998). Ao longo das vistorias dos ninhos artificiais, foram também efetuados censos visuais de potenciais predadores, como: carcará, gaivotas, garças, cão-doméstico e guaxinim (MARINI; MELO, 1998; SORDAHL, 2004; ALI CHOKRI; SELMI, 2011; HERRING et al., 2011), onde cada censo teve duração de ~5h.

Além disso, no decorrer do período do experimento foram sucedidas quinze instalações de câmeras armadilha fotográficas (câmera trap Bushnell®), em ninhos artificiais. As armadilhas foram posicionadas a 2m de distância dos ninhos, fixadas em estacas de madeira, tendo as aplicações da câmera duração de ~14h de exposição.

9.4 Resultados e Discussão

Durante o período de estudo, foram registradas e identificadas pegadas de cão-doméstico (*C. familiaris*) e de guaxinim (*P. cancrivorus*), próximas a dois ninhos artificiais predados nos microhabitats ITE e IAM. Esperava-se identificar um maior número de potenciais predadores, pelo método de registro de pegadas próximas aos ninhos predados na área de

estudo. Entretanto, o solo hipersalino lateralizado não possibilitou a marcação de rastros de pegadas dos animais que transitaram próximos aos ninhos.

Quanto aos registros dos estados dos ovos, a classe ‘parcialmente destruído’ apresentou a maior frequência de registros, com 49,8% (Tabela 1). A partir destes registros é possível sugerir que aves sejam possíveis predadoras de ninhos na área de estudo. Uma vez que, alguns dos ovos apresentaram pequenas perfurações nas cascas, semelhantes às realizadas por bicos de aves (MARINI; MELO, 1998). Entretanto, não se deve excluir os cães-domésticos como potenciais predadores, visto que foram registradas pegadas próximas aos ninhos artificiais, construídos neste estudo, e próximas aos ninhos de pernilongo-de-costas-negras (ver também LUNARDI et al., no prelo).

A realização dos censos visuais possibilitou registrar 126 eventos referentes a sete possíveis espécies predadoras de ninhos de aves em salinas artificiais. O urubu-da-cabeça-preta (*Coragyps atratus*) apresentou o maior número de registros (Fig. 2). Apesar disso, é importante ressaltar que nenhum indivíduo desta espécie foi registrado próximo aos ninhos artificiais na área de estudo.

A utilização de armadilhas fotográficas permitiu o registro sequencial da predação de um ninho, na ilha dos tanques de evaporação da salina, pela ave vira-pedras (*Arenaria interpres*). O registro do comportamento predatório exibido pela ave e o estado do ovo após a predação, mostraram que a ave bicou o ovo para consumir o conteúdo interior. Por se tratar de uma espécie onívora, o consumo de ovos pelo maçarico vira-pedras, foi anteriormente relatado em outros estudos (ver PARKES; POOLE; LAPHAM, 1971; FONSECA NETO, 2004). No entanto, o vira-pedras não pode ser considerado um potencial predador de ninhos do pernilongo-de-costas-negras, por se tratar de uma espécie migratória Neártica, presente na área de estudo de agosto a abril, fora do período reprodutivo do pernilongo-de-costas-negras (LUNARDI et al., no prelo).

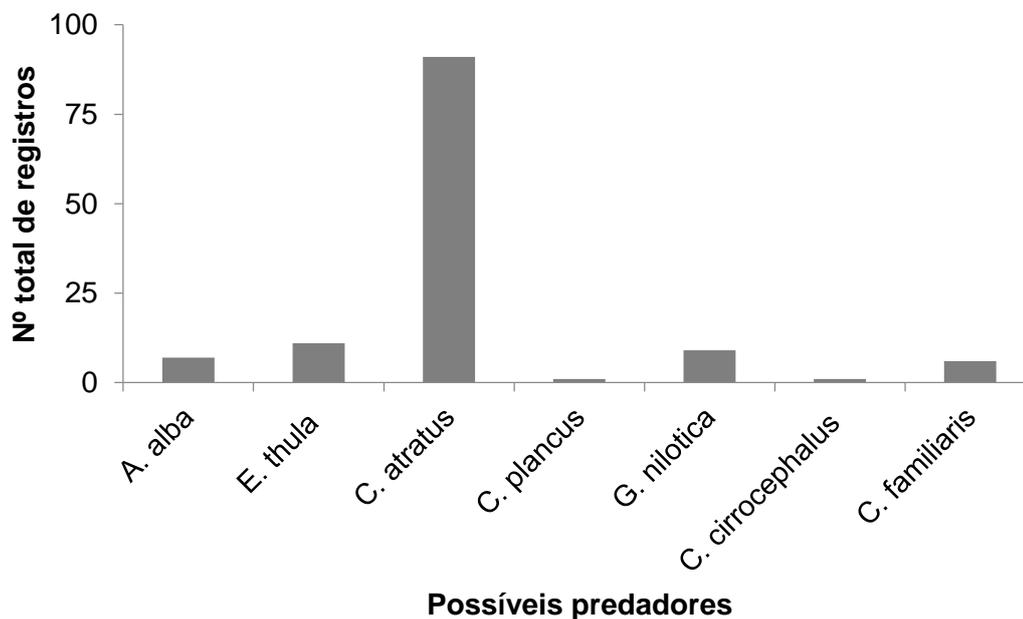
Tabela 1. Frequência relativa do estado em que os ovos de codorna-japonesa (*Coturnix coturnix*) em ninhos artificiais foram encontrados durante as vistorias em uma salina artificial do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, nordeste do Brasil.

Estados dos ovos*	Frequência relativa dos estados dos ovos (%)
Intacto ^a	20,1
Furado ^b	4,3

Parcialmente destruído ^c	49,8
Totalmente destruído ^d	6,1
Totalmente consumido^e	19,7

*Estados dos ovos: (a) intacto (ovo não predado); (b) furado (ovo com orifícios na casca); (c) parcialmente destruído (até 50% da casca do ovo danificada); (d) totalmente destruído (ovo picado ou mastigado); e (e) totalmente consumido (quando não havia restos de cascas de ovos no ninho ou próximo a este).

Figura 2. Número total de registros visuais de possíveis predadores de ninhos artificiais de aves, em salina artificial do Estuário do Rio Apodi-Mossoró, Nordeste do Brasil. Possíveis predadores: garça-branca-grande (*Ardea alba*), garça-branca-pequena (*Egretta thula*), urubuda-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), carcará (*Caracara plancus*), gaivota-do-bico-grosso (*Gelochelidon nilotica*), gaivotão-da-cabeça-cinza (*Chroicocephalus cirrocephalus*) e cão-doméstico (*Canis familiaris*).



9.5 Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo indicam que, animais domésticos, especialmente cães, são os principais potenciais predadores de ninhos do pernilongo-de-costas-negras e de outras espécies de aves limícolas nas salinas próximas a zonas urbanas. Aves e mamíferos silvestres, como o guaxinim, são predadores eventuais dos ninhos. Assim, sugere-se o

desenvolvimento de estratégias de manejo para impedir a entrada de animais domésticos em salinas, para a manutenção de populações do pernilongo-de-costas-negras e de outras espécies de aves limícolas que venham utilizar estas áreas para reprodução. A construção de cercas e a educação da população local e funcionários das salinas, poderiam ser estratégias iniciais para limitar a entrada destes animais predadores de aves silvestres limícolas (e.g. BURGER, 1989; JIMENEZ; CONOVER; MESSMER, 2001; ORMSBY; FORYS, 2010).

Referências

- ALI CHOKRI, M.; SELMI, S. Predation of Pied Avocet *Recurvirostra avosetta* nests in a salina habitat: evidence for an edge effect. **Bird Study**, v. 58, p. 171-177, 2011.
- ARROYO, G. M. et al. Uso de salinas industriales como hábitats de reproducción por la Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) y la Avoceta (*Recurvirostra avosetta*) en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz (SW de España). In: **Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas: Almerimar (El Ejido-Almería)**, 15 a 19 de septiembre, 1994. Instituto de Estudios Almerienses, 1997. p. 165-179.
- BAYNE, E. M.; HOBSON, K. A.; FARGEY, P. Predation on artificial nests in relation to forest type: contrasting the use of quail and plasticine eggs. **Ecography**, v. 2, p. 233-239, 1997.
- BORGES, P. A. L.; TOMÁS, W. M. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 146 p.
- BURGER, J. Least tern populations in coastal New Jersey: monitoring and management of a regionally-endangered species. **Journal of Coastal Research**, v. 5, p. 801-811, 1989.
- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Listas das aves do Brasil**. 11ª edição. 2014. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 10 mai. 2015.
- FONSECA NETO, F. P. Aves marinhas da ilha Trindade. In: BRANCO, J. O. (Org.). **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí, SC: Editora da UNIVALI, p.119-146, 2004.
- FONSECA, D. M. L. A. **Seleção de habitat e conservação de aves nidificantes nas salinas do Samouco**. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.
- HAMILTON, R. B. Comparative behavior of the American Avocet and the Black-Necked Stilt (*Recurvirostridae*). **Ornithological Monographs**, Califórnia: [s.n.], n. 17, p. 98, 1975.
- HERRING, G. et al. Identifying nest predators of American avocets (*Recurvirostra americana*) and black-necked stilts (*Himantopus mexicanus*) in San Francisco Bay, California. **The Southwestern Naturalist**, v. 56, p. 35-43, 2011.

JIMENEZ, J. E.; CONOVER, M. R.; MESSMER, T. A. Exclusionary methods to reduce predation on ground-nesting birds and their nests. Jack H. **Berryman Institute Publication**, v. 20, p. 16, 2001.

LARRAZÁBAL, M. E.; AZEVEDO JÚNIOR, S. M.; PENA, O. Monitoramento de aves limícolas na Salina Diamante Branco, Galinhos, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, p. 1081-1089, 2002.

LEITE, R. J. V. et al. Predação de Ninhos Artificiais em Diferentes Alturas no Cerrado do Brasil Central. **Ensaios e Ciência: C. Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 18, p. 159-162, 2014.

LUNARDI, V. O. et al. First record of a breeding colony of black-necked stilt *Himantopus mexicanus* (Aves: Recurvirostridae) in northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology** (Impresso), 2016. No prelo.

MAJOR, R. E.; KENDAL, C. E. The contribution of artificial nest experiments to understanding avian reproductive success: a review of methods and conclusions. **Ibis**, v. 138, p. 298-307, 1996.

MARINI, M. Â.; MELO, C. Predators of quail eggs, and the evidence of the remains: implications for nest predation studies. **The Condor**, v. 100, p. 395-399, 1998.

MASERO, J. A. Assessing alternative anthropogenic habitats for conserving waterbirds: salinas as buffer areas against the impact of natural habitat loss for shorebirds. **Biodiversity & Conservation**, v. 12, p. 1157-1173, 2003.

MELO, C.; MARINI, M. Â. Predação de ninhos artificiais em fragmentos de matas do Brasil Central. **Ornitologia neotropical**, v. 8, p. 7-14, 1997.

MENDONÇA, M. L. A. et al. Seleção de microhabitats para nidificação pela ave pernillongo-de-costas-negras, *Himantopus mexicanus*, em salina no nordeste do Brasil. In: XXXII Encontro Anual de Etologia e V Simpósio Latino-americano de Etologia, 2014, Mossoró. **Anais...** Mossoró: UFERSA, 2014. Disponível em: <http://www.etologiabrasil.org.br/xxxiiiae/files/Anais_XXXIIIEAE_VSLAE_nr86kjt.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2015.

MENDONÇA, M. L. A. et al. **Monitoramento de colônias reprodutivas do pernillongo-de-costas-negras (*Himantopus mexicanus*) em salinas do nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Departamento de Ciências Animais, UFERSA, Mossoró, 2016. Em preparação.

OLMOS, F.; SILVA, W. A. G.; ALBANO, C. G. Aves em oito áreas de Caatinga no sul do Ceará e Oeste de Pernambuco, Nordeste do Brasil: composição, riqueza e similaridade. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 45, p. 179-199, 2005.

OLSON, B. E.; LINDSEY, K.; HIRSCHBOECK, V. Bear River Migratory Bird Refuge: habitat management plan. **U.S. Fish and Wildlife Service**. Brigham City: [s.n.], p. 213, 2004.

ORMSBY, A. A.; FORYS, E. A. The effects of an education campaign on beach user perceptions of beach-nesting birds in Pinellas County, Florida. **Human Dimensions of Wildlife**, v. 15, p. 119-128, 2010.

PARKES, K. C.; POOLE, A.; LAPHAM, H. The Ruddy Turnstone as an egg predator. **The Wilson Bulletin**, v. 83, p. 306-308, 1971.

ROBINSON, W. D.; STYRSKY, J. N.; BRAUN, J. D. Are artificial bird nests effective surrogates for estimating predation on real bird nests? A test with tropical birds. **The Auk**, v. 122, p. 843-852, 2005.

SORDAHL, T. A. Field evidence of predator discrimination abilities in American Avocets and Black-necked Stilts. **Journal of Field Ornithology**, v. 75, p. 376-385, 2004.

VILLARD, M. A.; PÄRT, T. Don't put all your eggs in real nests: a sequel to Faaborg. **Conservation biology**, v. 18, p. 371-372, 2004.

WEBER, T. P.; HOUSTON, A. I.; ENS, B. J. Consequences of habitat loss at migratory stopover sites: a theoretical investigation. **Journal of Avian Biology**, v. 30, p. 416-426, 1999.

CAPÍTULO 10

CURVA DE EMBEBIÇÃO DE SEMENTES DE JUCÁ SOB ESTRESSE SALINO

Danielle Marie Macedo Sousa, Nicolas Oliveira de Araújo, Celsemy Eleutério Maia, Elis Regina Costa de Moraes, Drayenna Alves dos Santos

10.1 Introdução

A germinação das sementes é um evento biológico natural, caracterizado pela ocorrência de diversas reações metabólicas, que induz o crescimento do eixo embrionário. A absorção de água é o primeiro passo para que o processo germinativo aconteça. A partir de então, há a reidratação dos tecidos das sementes, intensificação da respiração e de todos os processos metabólicos, que culminam com o fornecimento de energia e nutrientes para a retomada do crescimento por parte do eixo embrionário, dando origem a uma nova planta (Borges et al., 2009).

Normalmente o processo de absorção de água é diferenciado em três etapas. A primeira, também chamada de Fase I, é marcada pelo rápido aumento da absorção de água e respiração. Após atingir teores de água entre 25 a 30% (endospermática) e 35 a 40 % (cotiledonares), dá-se início a Fase II, onde há diminuição na taxa de absorção e atividade respiratória. Por fim, a Fase III é caracterizada pela protrusão da raiz e retomada da absorção de água pela semente (Carvalho e Nakagawa, 2012; Dantas et al., 2008).

Vale ressaltar, porém, que diversos fatores abióticos podem influenciar o processo de hidratação das sementes, tais como temperatura, disponibilidade de água, concentração de gases, salinidade e fotoperíodo (Varisco e Simonetti, 2012). Entre esses, a salinidade do solo pode ser considerada como um dos principais fatores limitantes à germinação de muitas espécies vegetais. O estresse salino, provocado pelo excesso de sais, ocasiona a redução do gradiente de potencial entre o solo e a superfície da semente, restringindo a absorção de água pela mesma (Pereira et al., 2012).

Nas regiões áridas e semiáridas é comum ocorrer a salinização natural do solo, haja vista que as características climáticas são propícias para tal fenômeno. Segundo Holanda et al. 2007, a precipitação pluviométrica limitada, drenagem deficiente e menor grau de intemperização dos

solos, além do uso de água de má qualidade, são alguns dos fatores que conduzem a formação de solos com alta concentração de sais nessas regiões.

Os sais no solo ocorrem como íons na forma de átomos ou compostos eletricamente carregados. Esses íons podem ser tanto liberados a partir do intemperismo dos minerais das rochas, como introduzidos no solo através da água de irrigação ou por meio da ascensão capilar da água de fontes subterrâneas rasas (Shrivastava e Kumar, 2015).

Nesse contexto, diante da carência de estudos sobre o efeito da salinidade na curva de absorção de água das sementes de espécies que ocorrem naturalmente na caatinga, objetivou-se avaliar a embebição de sementes de jucá (*Libidibia ferrea*) sob condições de estresse salino.

10.2 Metodologia

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, compostas por 25 sementes cada. Os tratamentos foram distribuídos em fatorial duplo (2x5), sendo constituídos da combinação de dois tipos de sementes (escarificada e não escarificada) e cinco soluções (T1 - água destilada [testemunha]; T2 - solução de cloreto de sódio [NaCl]; T3 - solução de cloreto de potássio [KCl]; T4 - solução de cloreto de cálcio [CaCl]; T5 - solução de fosfato de potássio [K₂HPO₄]), em que todas as soluções salinas tiveram a condutividade elétrica ajustada em 5 dS m⁻¹.

Para determinar a curva de absorção de água, as sementes foram imersas em copos plásticos, contendo 50 ml das soluções para cada tratamento, sendo o nível de absorção medido até estabilizar a absorção de água. Assim, para as sementes não escarificadas, os intervalos foram de 0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 24, 26, 30, 32, 48, 50, 54, 72 e 78 horas, e para as sementes escarificadas a estabilização deu-se as 54 horas. Ao final de cada período, as sementes foram retiradas dos copos, secas com papel toalha e pesadas, obtendo-se o peso úmido. Foram realizadas pesagens sucessivas para quantificar o ganho de massa úmida ocorrida no período e no tempo, sendo o teor de água absorvida em cada tempo calculado pela equação 1, em que, Pi e Pf são o peso inicial e final das sementes em cada tempo, respectivamente.

(Equação 1)

$$\% \text{ de água absorvida} = \left(\frac{P_f - P_i}{P_i} \right) * 100$$

Para avaliar a absorção de água das sementes em função do tempo, foi utilizado o modelo proposto por Maia et al. (2009), e adaptado de acordo com a equação 1, em que, A e A_{\max} são a absorção de água pelas sementes no tempo t e a máxima estimada, respectivamente, α e n são parâmetros do modelo, ajustados por metodologia de regressão não linear, com α em hora^{-1} e n é o fator de forma e adimensional.

$$A = A_{\max} - \frac{A_{\max}}{1 + (\alpha \cdot T)^n} \quad (1)$$

As taxas de absorção absoluta (TAA) e relativa (TAR) de água foram estimadas pelas equações 2 e 3, respectivamente. O tempo para a TAA máxima (T.TAA_{max}), para germinação de 50% da máxima e a taxa de germinação absoluta máxima, foram calculados pelas equações 4, 5 e 6, respectivamente.

$$TAA = \frac{A_{\max} \cdot n \cdot \alpha^n \cdot T^{n-1}}{[1 + (\alpha \cdot T)^n]^2} \quad (2)$$

$$TAR = \frac{n}{T \cdot [1 + (\alpha \cdot T)^n]} \quad (3)$$

$$T.TAA_{\max} = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{n-1}{n+1} \right]^{1/n} \quad (4)$$

$$T.A_{50\%} = \frac{1}{\alpha} \quad (5)$$

$$TAA_{\max} = \frac{A_{\max} \cdot \alpha^n \cdot (n+1)^2}{4 \cdot n} \cdot (T.TAA_{\max})^{n-1} \quad (6)$$

Os dados de germinação foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ($p \leq 0,05$) utilizando o *software* estatístico SISVAR, versão 5.3 (Ferreira, 2010).

10.3 Resultados e Discussão

A partir dos valores dos parâmetros ajustados, foi possível observar que o modelo matemático utilizado, estimou satisfatoriamente a absorção de água das sementes em função do tempo, para todos os tratamentos com altos coeficientes de determinação, tanto para as sementes intactas, quanto para as escarificadas, dentro das diferentes soluções avaliadas (Tabela 1).

A A_{max} estimada para as sementes não escarificadas, deu-se no T5 e para as sementes escarificadas em T1 (Tabela 1), com valores de 160,51 e 181,31%, respectivamente, evidenciando o efeito da escarificação mecânica na facilitação do processo de absorção de água pelas sementes. Quando se compara A_{max} das sementes escarificadas em relação as não escarificadas, tem-se o aumento desses valores nas escarificadas, em média 0,77, 0,53, 0,50 e 0,40 % para T1, T2, T3 e T4, respectivamente. Entretanto, para T5 houve redução em 0,07%.

Tabela 1. Parâmetros ajustados do modelo (A_{max} , α e n), coeficiente de determinação (R^2), tempo para absorver 50% de A_{max} ($TA_{50\%}$), tempo para taxa de absorção máxima (T.TAA $_{max}$) e taxa de absorção máxima estimada (TAA $_{max}$) para os tratamentos avaliados, T₁ (água destilada-testemunha); T₂ (solução de NaCl); T₃ (solução de KCl); T₄ (solução de CaCl₂) e T₅ (solução de K₂HPO₄)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
Sementes não escarificadas					
A_{max} (%)	102,36	100,71	110,39	120,99	160,51
α	0,0327	0,0394	0,0243	0,0264	0,0127
n	2,0134	1,6048	1,3072	1,1537	1,2209
R^2	0,9990	0,9948	0,9948	0,9979	0,9969
T.A _{50%}	30,52	25,35	40,43	37,77	78,58
T.TAA $_{max}$	17,77	10,21	8,65	3,83	11,087
TAA $_{max}$	2,18	2,42	1,73	2,26	1,36
Sementes escarificadas					
A_{max}	181,31	154,54	165,09	168,80	150,31
α	0,0814	0,0946	0,0796	0,0731	0,0951
n	2,1368	2,8385	2,6455	2,3347	3,4828
R^2	0,9987	0,9993	0,9985	0,9955	0,9966
T.A _{50%}	12,27	10,56	12,55	13,66	10,51
T.TAA $_{max}$	7,63	8,15	9,29	9,23	8,87
TAA $_{max}$	9,91	11,79	10,07	8,71	13,54

De acordo com Marcos Filho (2005), a captação da quantidade considerável de água é imprescindível para o reinício de atividades metabólicas da semente. A água apresenta várias funções de grande importância, contribuindo para amolecer o tegumento, intensificar a velocidade respiratória, favorecer as trocas gasosas, induzir a síntese e atividade de enzimas e

hormônios e contribuir significativamente para a regularidade da digestão, translocação e assimilação de reservas e crescimento subsequente.

A concentração de sais no substrato determina a redução no potencial hídrico, resultando em menor capacidade de absorção de água pelas sementes, o que geralmente pode influenciar a capacidade germinativa e o desenvolvimento das plântulas (Lopes e Macedo, 2008). Verslues et al.(2006), citam que, a presença de sais causa diferentes tipos de estresse, incluindo a alteração na absorção de nutrientes, especialmente dos íons K^+ e Ca^+ , acúmulo de íons tóxicos, como o Na^+ , estresse osmótico e oxidativo. Fato esse, que justifica o maior tempo para absorção de água pelo T5, nas sementes intactas, além das mesmas apresentarem uma barreira natural a entrada de água, que é o seu tegumento, e na medida em que este é rompido pela escarificação mecânica, é facilitada a entrada da água, mesmo quando adicionado os sais.

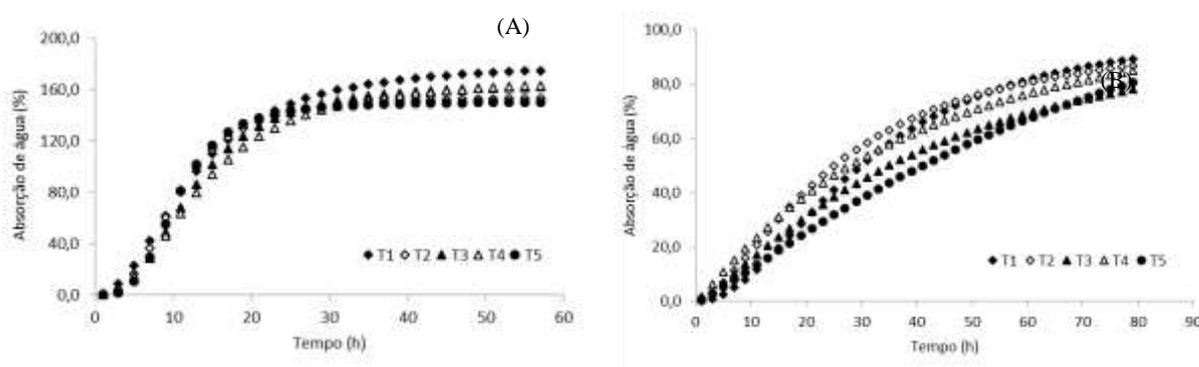
Nas sementes não escarificadas, apesar da A_{max} ter se dado para T5, verificou-se que o tempo para absorver 50% de A_{max} ($TA_{50\%}$), foi mais elevado, quando comparado aos demais tratamentos (78,58 h), inferindo que, apesar da absorção máxima elevada, foi necessário um tempo maior para absorção de 50% de água. Já para as escarificadas, o tempo para absorver 50% do total de água, foi aproximado entre todos os tratamentos, com média de 12,26 h (Tabela 1).

Além do retardo na absorção de água dos tratamentos com as sementes não escarificadas, T5 também causou o aumento no tempo para a taxa de absorção máxima ($T.TAA_{max}$), evidenciando que pode haver interferência na absorção de água, pelas sementes na presença de K_2HPO_4 . Já para as sementes escarificadas, a $T.TAA_{max}$, apresentou uma pequena variação dos tratamentos, variando de 7,73 a 9,29% (Tabela 1). A taxa de absorção máxima estimada (TAA_{max}) para as sementes não escarificadas, em média variou de 1,36 a 2,42 % dia^{-1} , enquanto que, para as sementes escarificadas a maior taxa ocorreu em T5, com 13,54% dia^{-1} .

Para a curva de absorção de água das sementes não escarificadas, independentemente do tratamento, verificou-se que a fase fisiológica I da embebição, ocorreu em aproximadamente 21 horas, quando houve um maior incremento da absorção de água e, a fase II estendeu-se até aproximadamente as 79 horas, com pequenos incrementos na absorção (Figura 1A), até chegar a estabilização. Não se verificou a fase III, pois as sementes, após a estabilização da absorção, foram encaminhadas para o teste de germinação. Para as sementes escarificadas, tem-se que a fase I transcorreu em até, aproximadamente, 13 horas, quando houve maior incremento da absorção de água, já a fase II estendeu-se até as 57 horas, até chegar a estabilização da absorção (Figura 1B). Lima et al. (2006) observaram para sementes escarificadas de *L.ferreia* alta

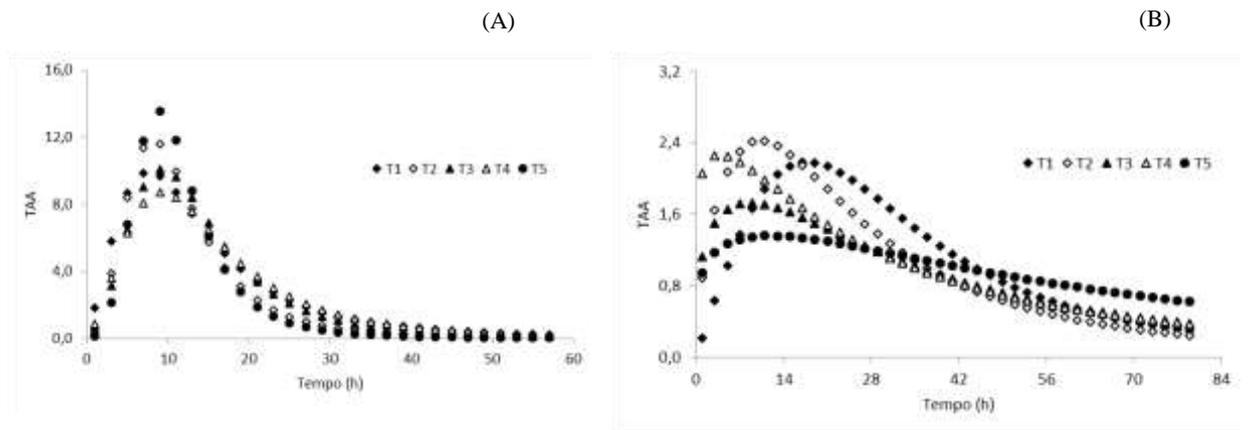
porcentagem de ganho de água, durante as primeiras 24 horas do início da embebição, proporcionando um aumento de massa de 70%. Segundo Bewley e/ Black (1994) em sementes ortodoxas, o ganho de água durante a embebição atinge valores altos, que podem variar em outras espécies de 40 a 100% em relação ao peso inicial (Cabral et al., 2003).

Figura 1. Porcentagem de absorção de água em sementes de jucá não escarificadas (A) e escarificadas (B), para os tratamentos avaliados, T₁ (água destilada-testemunha); T₂ (solução de NaCl); T₃ (solução de KCl); T₄ (solução de CaCl₂) e T₅ (solução de K₂HPO₄) em função do tempo (h).



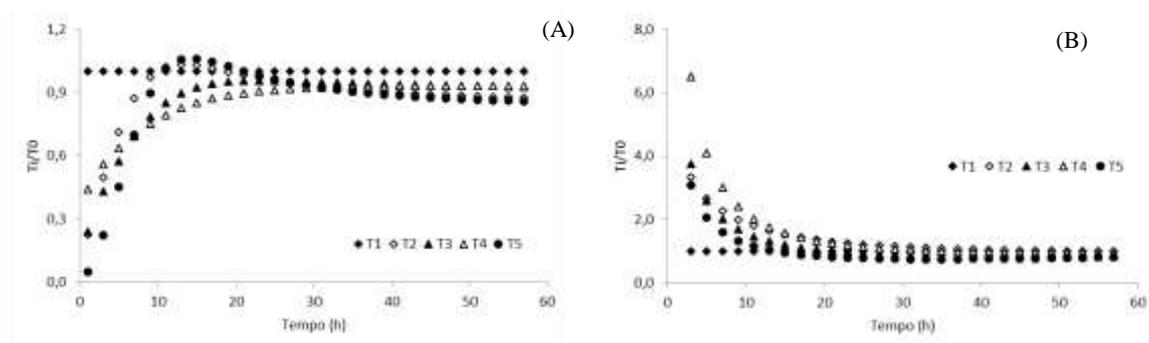
Tanto para as sementes não escarificadas, como nas escarificadas, têm-se o mesmo comportamento em todos os tratamentos para TAA, sendo que, nas sementes intactas, a maior TAA foi de 2,42% h⁻¹ (T₂) e a menor para T₅ (Figura 2B). Entretanto tem-se que, ao final das 78 horas, que T₂ apresentou a menor TAA, enquanto que T₅ apresentou uma taxa de absorção superior aos demais (0,62% h⁻¹). Nas sementes escarificadas, verificou-se que a obtenção da maior taxa em T₅, com 13,54% h⁻¹ (Figura 2A), mas que no decorrer do tempo, a mesma foi reduzindo.

Figura 2. Taxa de absorção de água em sementes de jucá não escarificadas (A) e escarificadas (B), para os tratamentos avaliados, T₁ (água destilada-testemunha); T₂ (solução de NaCl); T₃ (solução de KCl); T₄ (solução de CaCl₂) e T₅ (solução de K₂HPO₄) em função do tempo (h).



Fazendo a comparação da absorção relativa de água destilada (T1) com os demais tratamentos, em ambos os tipos de sementes, tem-se que para as sementes escarificadas (Figura 3A), os valores relativos de absorção em T5 foram superiores a T1, num período de 10 a 20 h. Após esse período, ocorreu uma redução, tornando o valor inferior aos demais tratamentos. E ainda, verificou-se que todos os tratamentos aumentaram a absorção, até atingir ponto de máximo, diminuindo em seguida, com exceção de T4, que após a absorção máxima ficou constante. Já para as sementes não escarificadas, observou-se maior absorção no início, até aproximadamente 30 h, diminuindo a relação até o final do ciclo, mas com valores iguais ou superiores a T1 (Figura 3B).

Figura 3. Relação da absorção de água em sementes de jucá não escarificadas (A) e escarificadas (B), para os tratamentos avaliados, T₁ (água destilada-testemunha); T₂ (solução de NaCl); T₃ (solução de KCl); T₄ (solução de CaCl₂) e T₅ (solução de K₂HPO₄) em função do tempo (h).



10.4 Conclusão

A solução salina composta pelo K_2HPO_4 , influenciou na absorção de água das sementes de *L. ferrea* não-escarificadas, apresentando a absorção máxima elevada, quando comparada a absorção das demais soluções estudadas e da água destilada, enquanto que para as escarificadas não houve interferência das soluções salinas na absorção.

Sementes não-escarificadas e escarificadas de *L. ferrea*, apresentam diferentes tempos para as fases fisiológicas da absorção de água, em que as sementes intactas necessitaram de um tempo maior para a absorção máxima, quando comparadas com as escarificadas.

Referências

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. (1994). **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994.

BORGES, R.C.F.; COLLAÇO JÚNIOR, J.C.; SCARPARO, B.; NEVES, M.B.; CONEGLIAN, A. Caracterização da curva de embebição de sementes de pinhão manso. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 7, n. 13, jul./set. 2009.

CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (manso) Benth. & hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botânica Brasília**, v. 17, p. 609-617, out./dez. 2003.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

DANTAS, B. F.; CORREIA, J. S.; MARINHO, L. B.; ARAGÃO, C. A. Alterações bioquímicas durante a embebição de sementes de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.) **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 221-227, 2008.

FERREIRA, D. F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

HOLANDA, A. C.; SANTOS, R. V.; SOUTO, J. S.; ALVES, A. R. 2007. Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em ambientes degradados por sais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 7, n. 1, p. 39-50, 2007.

LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. S.; MORAES, W. S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, Viçosa, 30, 513-518, jul./ago. 2006.

LOPES, J.C; MACEDO, C.M.P. Germinação de sementes sob influência do teor de substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, p. 79-85, 2008.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495 p.

PEREIRA, M. R. R.; MARTINS, C. C.; SOUZA, G. S. F.; MARTINS, D. Influência do estresse hídrico e salino na germinação de *Urochloa decumbens* e *Urochloa ruziziensis*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 4, p. 537-545, jul./ago. 2012.

SHRIVASTAVA, P.; KUMAR, R. Soil salinity: a serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 22, n. 2, p. 123–131, 2015.

VARISCO, M. R.; SIMONETTI, A. P. M. M. Germinação de sementes de crambe sob influência de diferentes substratos e fotoperíodos. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.1, n.2, p. 36-46, 2012.

VERSLUES, P. E.; AGARWAL, M.; KATIYAR-AGARWAL, S.; ZHU, J.; ZHU, J. K. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. **The Plant Journal**, v. 45, p. 523-539, 2006.

CAPÍTULO 11

CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANO DE MANEJO DA RESERVA FAUNÍSTICA COSTEIRA DE TIBAU DO SUL – REFAUTS: 15 ANOS DE ESTUDOS SOBRE O BOTO-CINZA NA PRAIA DE PIPA, RIO GRANDE DO NORTE

Josivânia Emanuely Azevedo dos Santos, Diana Carvalho de Freitas, Diana Gonçalves Lunardi

11.1 Introdução

Áreas naturais protegidas têm como objetivo salvaguardar a natureza, protegendo áreas de relevante interesse ecológico, científico, recreativo, turístico e/ou cultural (ABREU, 2011). Em todo o mundo, a implantação destas áreas têm crescido exponencialmente nos últimos anos, em especial nos países em desenvolvimento, onde a biodiversidade é maior (NAUGHTON-TREVES et al., 2005). Um importante mecanismo de conservação de áreas naturais protegidas, tem sido seus planos de manejo, que permitem uma avaliação contínua de suas estruturas e processos, além de traçar estratégias de redução de impactos ambientais negativos (DOUVERE, 2008). Unidades de conservação, são áreas que apresentam características naturais relevantes, instituídas legalmente pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, que garantem sua proteção adequada (BRASIL, 2000). No Brasil, a lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, estabeleceu critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação. O SNUC também dividiu as unidades de conservação, de acordo com sua finalidade, em proteção integral ou uso sustentável. A Reserva da Fauna está inserida no grupo de unidades de conservação de uso sustentável, e tem como objetivos, a manutenção de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos (BRASIL, 2000). O plano de manejo é um documento técnico, no qual se estabelece o zoneamento e normas para o uso da unidade de conservação, bem como o manejo dos seus recursos naturais. Uma das etapas do plano de manejo, inclui o levantamento bibliográfico de pesquisas disponíveis a respeito da área alvo, com o intuito de coletar e analisar informações para o seu manejo (IBAMA, 2002).

A Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul – REFAUTS, está localizada na praia de Pipa, município de Tibau do Sul, litoral sul do estado do Rio Grande do Norte e é conhecida internacionalmente pelo seu potencial turístico, em razão de suas belezas naturais e do turismo de observação do boto-cinza, *Sotalia guianensis*. A REFAUTS tem como principais objetivos, a proteção biótica marinha e o ordenamento de atividades desenvolvidas na área, como a pesca artesanal e a visitação turística. A Zona de Amortecimento da REFAUTS é composta por parte da Lagoa das Guaraíras e a praia de Cacimbinhas, enquanto as enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, estão inseridas na Zona de Uso Restrito. A Reserva também conta com a Lei Municipal Nº 349/ 2007, que dispõe sobre a regulamentação do transporte marítimo de visitação turística no âmbito de sua área. Entretanto, apesar do avanço político-jurídico e de dispor de um conselho gestor, a REFAUTS ainda não possui plano de manejo que assegure a efetividade da conservação ambiental.

A espécie *Sotalia guianensis* tem sua distribuição original na costa atlântica da América do Sul e Central (CABALLERO et al., 2007) e está associada à habitats de regiões costeiras, podendo ser encontrada em enseadas, baías e estuários (SILVA e BEST, 1996). O boto-cinza é considerado uma espécie-bandeira da megafauna, por esta razão, a pressão do turismo de observação desse cetáceo, pode resultar em efeitos negativos à sua conservação. Por outro lado, o status de espécie carismática pode trazer benefícios, uma vez que a sociedade pode se sentir sensibilizada a atuar em prol da conservação do boto-cinza e de seu habitat natural. Na REFAUTS, em especial, nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, o boto-cinza pode ser observado diariamente em atividades de socialização, forrageamento e/ou repouso (e.g., LUNARDI e FERREIRA 2014). Embarcações turísticas licenciadas pela prefeitura de Tibau do Sul, realizam todos os dias, passeios para a observação de botos-cinza dentro dos limites da REFAUTS. O turismo é considerado uma das principais fontes de renda de Pipa, logo, se faz necessário um planejamento adequado para que esta atividade não traga consequências negativas para a comunidade local e para a conservação da área.

Nos últimos anos, diversos estudos científicos sobre o boto-cinza, têm sido realizados dentro dos limites da REFAUTS. A caracterização biológica e ecológica da espécie na REFAUTS é imprescindível para subsidiar a proposição de ações que visem a proteção dos botos-cinza em seu habitat natural. Assim, este estudo tem como objetivo, apresentar uma revisão bibliográfica baseada em estudos biológicos e ecológicos sobre o boto-cinza na REFAUTS, de forma a fomentar uma discussão sobre a importância e uso destes estudos em um plano de manejo da reserva.

11.2 Metodologia

Área de estudo

A área de estudo compreende a REFAUTS, uma unidade de conservação de uso sustentável localizada na praia de Pipa, litoral sul do estado do Rio Grande do Norte. A região possui temperatura média anual de 26,4°C, umidade relativa média anual de 80% e precipitação média anual de 153mm (Fonte: INMET, 2014; <http://www.inmet.gov.br>). A criação da REFAUTS se deu pela importância do ordenamento de áreas de grande interesse ambiental e da proteção da flora e fauna local, em especial à população residente de botos-cinza e tartarugas marinhas. A REFAUTS possui 555km² de área ocupada e uma Zona de Amortecimento de 5.356km², abrangendo o território marinho e uma faixa terrestre.

Coleta de dados

O presente estudo baseou-se em uma revisão bibliográfica, considerada um método científico, que apresenta a pesquisa e análise de trabalhos já elaborados sobre uma área específica da ciência. A pesquisa baseou-se na busca de publicações on-line e ocorreu entre novembro de 2013 e outubro de 2015. Os critérios para a seleção das publicações, foram o enfoque em estudos biológicos e/ou ecológicos do boto-cinza, dentro dos limites da REFAUTS. Todas as publicações nos idiomas inglês e português encontradas, foram incluídas nesta revisão. Não foram encontradas publicações em outro idioma. Para esta revisão foram utilizados os portais de busca Periódicos Capes, Google Acadêmico e SciElo, sendo adicionadas as seguintes palavras-chave: boto-cinza, boto-da-tainha, enseada do Curral, enseada dos Golfinhos, enseada do Madeiro, golfinho de pipa, Lagoa das Guaraíras, praia de Pipa, REFAUTS, *Sotalia guianensis* e Tibau do Sul. Não foram incluídos nesta revisão bibliográfica, estudos científicos os quais o resumo ou texto completo não encontravam-se disponíveis on-line.

Análise de dados

A partir de um levantamento bibliográfico, as publicações registradas neste estudo foram classificadas quanto a: (a) ano de defesa ou publicação, (b) categoria: artigo, dissertação, tese, livro ou capítulo de livro, (c) principal temática do estudo: comportamento, turismo, distribuição/ocorrência, anatomo-morfologia, encalhe e etnobiologia e (d) área de estudo: enseada do Madeiro, enseada dos Golfinhos e litoral do RN. Uma análise de frequência destes estudos quanto ao ano de publicação e quanto a sua principal temática, também é apresentada.

11.3 Resultados e discussão

A partir de uma ampla busca por publicações, foram registrados 46 estudos científicos sobre a biologia e/ou ecologia de botos-cinza na REFAUTS (Tabela 1). Os artigos científicos foram maioria entre os estudos realizados (47,8%), seguido pelas dissertações (41,3%) e teses de doutorado (8,7%). Apenas um capítulo de livro foi registrado (2,2%). Duas universidades federais foram as responsáveis pelo desenvolvimento de dissertações e teses na REFAUTS: Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (87%) e Universidade Federal do Pernambuco – UFPE (13%).

O primeiro registro de estudo científico sobre o boto-cinza na REFAUTS, foi uma dissertação de mestrado publicada em 2000. É importante ressaltar, que em 2006 houve a publicação de um maior número de estudos (26,1%), tendo-se como base o período de 2000 a 2015 (Fig. 1a). A temática principal das publicações encontradas, foi a investigação do comportamento do boto-cinza, com 67,4% das ocorrências, seguido pelos efeitos do turismo (15,2%; Fig. 1b). Por outro lado, estudos sobre anatomo-morfologia e encalhe, foram raros, com apenas um registro para cada temática.

Tabela 1. Estudos científicos sobre o boto-cinza, *Sotalia guianensis*, realizados na REFAUTS, praia de Pipa, Tibau do Sul, Rio Grande do Norte, Brasil.

Ano	Categoria	Principal Temática	Área de estudo	Autor(es)
2000	Dissertação	Ocorrência	Golfinhos	Link, LO
2001	Dissertação	Comportamento	Golfinhos	Araújo, JP
2002	Dissertação	Comportamento	Golfinhos	Nascimento, LF
2002	Artigo	Comportamento	Madeiro	Spinelli et al.
2003	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Araújo et al.
2003	Dissertação	Turismo	Golfinhos	Santos-Jr, E
2003	Dissertação	Comportamento	Golfinhos e Madeiros	Silva, IMF
2004	Dissertação	Turismo	Golfinhos	Carrera, MLR
2004	Dissertação	Ocorrência	Golfinhos	Favaro, EGP
2004	Dissertação	Comportamento	Golfinhos	Valle, AL
2004	Dissertação	Comportamento	Madeiro	Spinelli, LHP
2005	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Valle & Vaz
2006	Artigo	Turismo	Golfinhos	Valle & Melo
2006	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Monteiro et al.
2006	Artigo	Turismo	Golfinhos	Santos-Jr. et al.
2006	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Souto et al.
2006	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Valle, AL

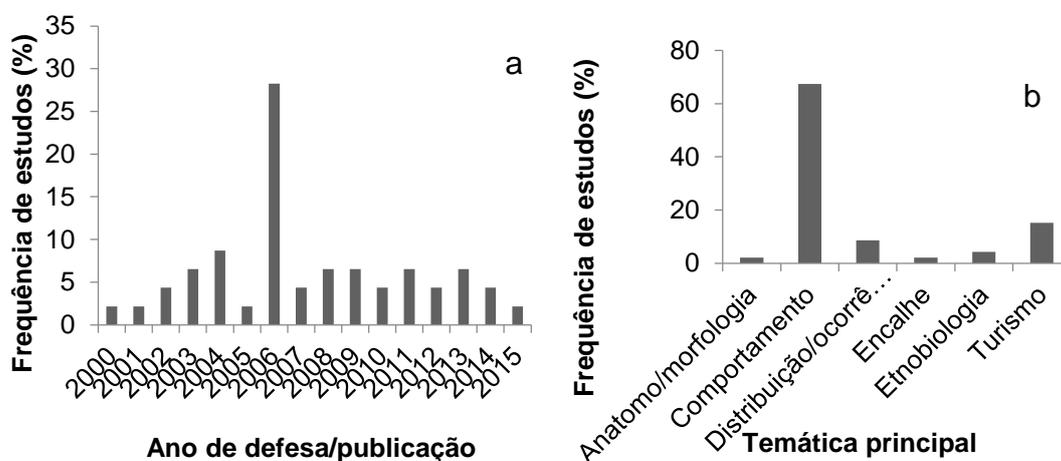
2006	Artigo	Comportamento	Golfinhos e Madeiro	Spinelli et al.
2006	Dissertação	Comportamento	Golfinhos	Garri, RG
2006	Dissertação	Comportamento	Golfinhos	Gondim, MA
2006	Dissertação	Encalhe	Litoral do RN	Medeiros, PIAP
2006	Dissertação	Comportamento	Golfinhos	Queiroz, REM
2006	Dissertação	Ocorrência	Golfinhos e Madeiro	Ananias, SMA
2006	Dissertação	Comportamento	Golfinhos	Silveira, FRG
2006	Tese	Comportamento	Golfinhos e Madeiro	Nascimento, LF
2007	Artigo	Anatomia	Golfinhos e Madeiro	Nascimento et al.
2007	Dissertação	Comportamento	Golfinhos e Madeiro	Tosi, CH
2008	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Silveira & Silva
2008	Artigo	Comportamento	Golfinhos e Madeiro	Nascimento et al.
2008	Artigo	Turismo	Golfinhos	Carrera et al.
2009	Artigo	Comportamento	Golfinhos e Madeiro	Tosi & Ferreira
2009	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Silveira & Silva
2009	Tese	Comportamento	Golfinhos	Pansard, KA
2010	Dissertação	Comportamento	Golfinhos e Madeiro	Martins, DTL
2010	Dissertação	Ocorrência	Golfinhos, Madeiro e Guaraíras	Paro, AD
Ano	Categoria	Principal Temática	Área de estudo	Autor(es)
2011	Artigo	Comportamento	Litoral do RN	Pansard et al.
2011	Cap. de livro	Comportamento	Golfinhos	Tosi & Ferreira
2011	Tese	Turismo	Golfinhos	Lunardi, DG
2012	Artigo	Comportamento	Golfinhos	Valle et al.
2012	Dissertação	Etnobiologia	Litoral do RN	Manzan, MF
2013	Artigo	Comportamento	Madeiro	Lunardi & Ferreira
2013	Artigo	Comportamento	Madeiro	Casagrande et al.
2013	Artigo	Turismo	Golfinhos	Albuquerque & Souto
2014	Artigo	Comportamento	Madeiro	Lunardi & Ferreira
2014	Tese	Comportamento	Golfinhos e Guaraíras	Martins, DTL
2015	Artigo	Etnobiologia	Litoral do RN	Manzan & Lopes

De acordo com a revisão bibliográfica realizada neste estudo, foram encontrados 46 estudos científicos sobre os botos-cinza no âmbito da REFAUTS, que podem ser aplicados no manejo da área. O plano de manejo de unidades de conservação, deve apresentar o *status* das espécies mais representativas (IBAMA, 2002), apontando alguns elementos sobre sua biologia e/ou ecologia. Por exemplo, um dos objetivos específicos do plano de manejo do PARNA Marinho de Fernando de Noronha, foi garantir condições naturais da área para a reprodução e crescimento do golfinho rotador (*Stenella longirostris*). Para tanto, realizou-se uma análise de

fatores ambientais, que incluiu estudos biológicos sobre os golfinhos, para definição de zoneamento da área e subsídio de medidas conservacionistas (IBAMA, 1990).

A REFAUTS passou a ser alvo de estudos científicos sobre o boto-cinza de forma mais frequente, a partir de 2000, desde então diversos estudos foram publicados anualmente. Em 2006, a REFAUTS apresentou a maior frequência de publicação de estudos sobre os botos-cinza, provavelmente, devido à realização de pesquisas (dissertações e teses) no início da década, que foram publicadas neste ano. Nos anos seguintes, a taxa de publicação de estudos tendeu a normalizar, com três a sete publicações anuais. A UFRN foi a instituição que mais fomentou a publicação de estudos que trataram sobre a biologia e/ou ecologia de botos-cinza na REFAUTS. A maioria destas publicações são artigos científicos, provavelmente por terem maior alcance de divulgação científica.

Figuras 1. Frequência de estudos científicos sobre o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) realizados na REFAUTS, praia de Pipa, Tibau do Sul, de acordo com os seguintes aspectos: (a) ano de defesa/publicação e (b) temática principal.



Apesar do boto-cinza ser considerado um objeto de estudo difícil para pesquisas de comportamento animal, devido à característica intrínseca da espécie, de permanecer a maior parte do tempo submerso na água, estudos abordando o comportamento destes animais foram frequentes. Esta alta frequência, provavelmente se deve ao baixo custo financeiro necessário para a realização de pesquisas sobre comportamento animal. A ocorrência de estudos comportamentais na REFAUTS deve-se também ao crescimento da atividade turística de observação de golfinhos em seu habitat natural. Estudos científicos relacionados ao efeito do turismo sobre os cetáceos, são necessários no gerenciamento dos impactos dessa atividade sobre

os mamíferos marinhos (LUSSEAU e HIGHAM, 2004). Por outro lado, a abundância e distribuição de cetáceos em áreas marinhas protegidas, são aspectos utilizados na elaboração do desenho destas áreas (HOOKER et al., 1999). Os estudos encontrados nesta revisão sobre a ocorrência do boto-cinza na REFAUTS, apresentaram também, dados sobre estimativas populacionais e uso das enseadas por estes animais. Ainda, evidenciaram a importância destas enseadas, especialmente para a alimentação e socialização do boto-cinza. Tendo em vista que esta espécie concentra-se em manchas de habitats e possui área de vida pequena, as enseadas do Madeiro e dos Golfinhos e a Lagoa Guaraíras, representam áreas críticas para a conservação da espécie (PARO, 2010). Os estudos referentes à etnobiologia são recentes na REFAUTS e trataram do conhecimento das comunidades pesqueiras de Pipa sobre o boto-cinza, uma importante ferramenta para a construção de informações sobre esse animal em seu habitat natural.

11.4 Conclusão

Um dos principais objetivos da REFAUTS é a proteção e a manutenção das populações de botos-cinza e a maioria dos estudos realizados na REFAUTS, trataram do comportamento do boto-cinza e dos efeitos do turismo sobre esses animais. A Universidade Federal do Rio Grande do Norte é atualmente a principal fomentadora de estudos na REFAUTS e vem desempenhando um papel importante na geração de conhecimento biológico e ecológico sobre o boto-cinza. A caracterização biológica e ecológica do boto-cinza na REFAUTS, realizada nos últimos 15 anos, será indispensável para o delineamento do plano de manejo da reserva, garantindo a permanência e o bem-estar do boto-cinza nesta reserva.

Referências

ABREU, J. B. M. D. **Implementação de sistemas de gestão ambiental em áreas protegidas**. 2011. 215 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão e Sistemas Ambientais) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011.

ALBUQUERQUE, N. S.; SOUTO, A. S. The underwater noise from motor boats can potentially mask the whistle sound of estuarine dolphins (*Sotalia guianensis*). **Ethnobiology and Conservation**, v. 2, 2013.

ANANIAS, S. M. A. **Fidelidade à área e padrão de associação em *Sotalia guianensis*, baseado na técnica de foto-identificação.** 2006. 48p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2006.

ARAÚJO, J. P. **Estudos dos padrões comportamentais de botos-cinza *Sotalia fluviatilis* na Baía dos Golfinhos, Rio Grande do Norte.** 2001. 66p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – UFPE, Recife, 2001.

ARAÚJO, J. P.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SOUTO, A. S. Behavior of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, at Dolphin Bay, Pipa, Rio Grande do Norte, Brazil. **Tropical Oceanography**, v. 29, n. 2, p. 13-23, 2001.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 9. out. 2015.

CABALLERO, S. et al. Taxonomic status of the genus *Sotalia*: species level ranking for “tucuxi”(*Sotalia fluviatilis*) and “costero”(*Sotalia guianensis*) dolphins. **Marine mammal science**, v. 23, n. 2, p. 358-386, 2007.

CARRERA, M. L. R. **Avaliação do impacto causado por embarcações de turismo no comportamento do boto-cinza (*Sotalia fluviatilis*) na Baía dos Golfinhos, Tibau do Sul, RN, Brasil.** 2004. 28p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – UFPE, Recife, 2004.

CARRERA, M. L.; FAVARO, E. G. P.; SOUTO, A. The response of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) towards tourist boats involves avoidance behaviour and a reduction in foraging. **Animal Welfare**, v. 17, n. 2, p. 117-123, 2008.

CASAGRANDE, T.; LUNARDI, V. O.; LUNARDI, D. G. Lateralized behavior in Guiana dolphins, *Sotalia guianensis*, at Pipa Beach, RN, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 73, n. 1, p. 223-224, 2013.

DOUVERE, F. The importance of marine spatial planning in advancing ecosystem-based sea use management. **Marine Policy**, v. 32, n. 5, p. 762-771, 2008.

GARRI, R. G. **Comportamento de mergulho do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na enseada do Curral, Praia de Pipa-RN, Brasil: possíveis adaptações cardíacas ao mergulho.** 2006. 116p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2006.

GONDIM, M. A. **Cuidado ao filhote de boto cinza, *Sotalia guianensis* (van Benédén, 1864).** 2006. 65p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2006.

HOOKE, S. K.; WHITEHEAD, H.; GOWANS, S. Marine protected area design and the spatial and temporal distribution of cetaceans in a submarine canyon. **Conservation Biology**, v. 13, n. 3, p. 592-602, 1999.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Roteiro metodológico de planejamento:** Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. 2002. Disponível em:

<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs/unidades/coservacao/roteiroparna.pdf>. Acesso em: 14 out. 2015.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Plano de Manejo: Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha**. 1990. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/_PARNA_MARINHA_DE_FERNANDO_DE_NORONHA.pdf. Acesso em: 27 out. 2015.

FAVARO, E. G. P. **Utilização da Baía dos Golfinhos (Pipa, RN) pelo boto *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae)**. 2004. 42p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – UFPE, Recife, 2004.

LINK, L. O. **Ocorrência, uso do habitat e fidelidade ao local do boto cinza (*Sotalia fluviatilis*) Gervais 1853, (Mammalia: Cetacea), no litoral do Rio Grande do Norte**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – UFRN, Natal, 2000.

LUNARDI, D. G. **Comportamento social de botos-cinza, *Sotalia guianensis*, na praia de Pipa, RN, Brasil: dinâmica, sequência, sincronia e respostas ao turismo de observação**. 2011. 151 p. Tese (Doutorado em Psicobiologia) – UFRN, Natal, 2011.

LUNARDI, D. G.; FERREIRA, R. G. Group composition influences on behavioral sequence patterns of the Guiana dolphin *Sotalia guianensis*. **Journal of ethology**, v. 31, p. 49-53, 2013.

LUNARDI, D. G.; FERREIRA, R. G. Fission-fusion dynamics of Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) groups at Pipa Bay, Rio Grande do Norte, Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 30, doi: 10.1111/mms.12121, 2014.

LUSSEAU, D.; HIGHAM, J. E. S. Managing the impacts of dolphin-based tourism through the definition of critical habitats: the case of bottlenose dolphins (*Tursiops* spp.) in Doubtful Sound, New Zealand. **Tourism Management**, v. 25, n. 6, p. 657-667, 2004.

MANZAN, M. F. **Etnobiologia do boto cinza (*Sotalia guianensis*, van Bénédén, 1864) por comunidades pesqueiras do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2012. 111p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - UFRN, Natal, 2012.

MANZAN, M. F.; LOPES, P. F. M. Fishers' knowledge as a source of information about the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*, van Bénédén, 1864). **Environmental monitoring and assessment**, v. 187, n. 1, p. 1-15, 2015.

MARTINS, D. T. L. **Caracterização do repertório acústico do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, e impacto de embarcações no nordeste do Brasil**. 2010. 133p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2010.

MARTINS, D. T. L. **A plasticidade acústica de uma população de boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) (cetacea, delphinidae), no Nordeste do Brasil**. 2014. Tese (Doutorado em Psicobiologia) – UFRN, Natal, 2014.

MEDEIROS, P. I. A. P. **Encalhes de Cetáceos ocorridos no período de 1984 a 2005 no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2006. 67p. Dissertação (Mestrado em Biologia Aquática) - UFRN, Natal, 2006.

MONTEIRO, M. S.; SOUTO, A.; NASCIMENTO, L. F. Comparações entre os comportamentos de forrageio nas diferentes faixas etárias do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (Cetacea; Delphinidae) na Baía dos Golfinhos, Praia de Pipa-RN-Brasil. **Revista de Etologia**, v. 8, n. 1, p. 13-25, 2006.

NASCIMENTO, L. F. **Descrição comportamental do boto cinza (*Sotalia fluviatilis*, GERVAIS, 1853) no litoral sul do estado do Rio Grande do Norte**. 2002. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) – UFRN, Natal, 2002.

NASCIMENTO, L. F. **Boto cinza (*Sotalia guianensis*, Van Benédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae): Atividade aérea, forrageio e interações interespecíficas, na Praia de Pipa (Tibau do Sul RN) e estudo comparativo entre duas populações do Nordeste do Brasil**. 2006. 125p. Tese (Doutorado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2006.

NASCIMENTO, L. F. et al. Atypical coloration in a specimen of estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, on the littoral of the state of Rio Grande do Norte, north-east Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 1, 2008.

NASCIMENTO, L. F.; MEDEIROS, P. I. A. P.; YAMAMOTO, M. E. Descrição do comportamento de superfície do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na Praia de Pipa–RN. **Psicologia: reflexão e crítica**, v. 21, n. 3, p. 509-517, 2008.

NAUGHTON-TREVES, L.; HOLLAND, M. B.; BRANDON, K. The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 30, p. 219-252, 2005.

PANSARD, K. C. A. **Ecologia alimentar do boto cinza, *Sotalia guianensis* (van banédén, 1864), no litoral do Rio Grande do Norte (RN)**. 2009. 196P. Tese (Doutorado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2009.

PANSARD, K. C. A. et al. Feeding ecology of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Rio Grande do Norte, Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 27, n. 4, p. 673-687, 2011.

PARO, A. D. **Estimativa populacional e uso do habitat do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) no litoral sul do Rio Grande do Norte**. 2010. 116 p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) – UFRN, Natal, 2010.

QUEIROZ, R. E. M. **Estudo sobre orçamento de atividade do Boto Cinza (*Sotalia guianensis*) no litoral sul do Rio Grande do Norte**. 2006. 79p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2006.

SANTOS-JR., E. **Estudo do comportamento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (GERVAIS, 1853) (Cetacea-Delphinidae) em presença de barcos de turismo na praia de Pipa - RN**. 2003. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) – UFRN, Natal, 2003.

SANTOS-JR., E. et al. Comportamento do botocinza, *Sotalia guianensis* (Van Benédén) (Cetacea, Delphinidae) na presença de barcos de turismo na Praia de Pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 3, p. 661-666, 2006.

SILVA, V. M. F.; BEST, R. C. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species**, v. 1, n. 527, p. 1–7, 1996.

SILVA, I. M. F. **Comportamento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853, nas enseadas da praia de Pipa - RN**. 2003. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2003.

SILVEIRA, F. R. G. **Variação diária e anual de frequência e atividade do Boto-cinza, *Sotalia guianensis*, em Pipa, Nordeste do Brasil**, 2006. 65p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2006.

SILVEIRA, F. R. G.; SILVA, F. J. L. Behavioural seasonality of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, on the north-eastern Brazilian coast. **Marine Biodiversity Records**, v. 1, p. e62, 2008.

SILVEIRA, F. R. G.; SILVA, F. J. L. Diurnal and tidal pattern influencing the behaviour of *Sotalia guianensis* on the north-eastern coast of Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, p. e122, 2009.

SOUTO, A. et al. The surface behavior of the estuarine dolphin in Baía dos Golfinhos, RN, Brazil: a field and comparative study. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 8, n. 2, p. 185-194, 2006.

SPINELLI, L. H. P.; NASCIMENTO, L. F.; YAMAMOTO, M. E. Identificação e descrição da brincadeira em uma espécie pouco estudada, o boto cinza (*Sotalia fluviatilis*), em seu ambiente natural. **Estudos de Psicologia**, v. 7, n. 1, p. 165-171, 2002.

SPINELLI, L. H. P. **Brincadeira e participação dos animais imaturos no comportamento de forrageio em boto cinza, *Sotalia fluviatilis***. 2004. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal 2004.

SPINELLI, L. H. P. et al. Prey-transfer in the marine tucuxi dolphin, *Sotalia fluviatilis*, on the Brazilian coast. **Marine Biodiversity Records**, v. 1, p. e25, 2008.

TOSI, C. H. **Sincronismo comportamental em boto cinza (*Sotalia guianensis*)**. 2007. 113p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2007.

TOSI, C. H.; FERREIRA, R. G. Behavior of estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae), in controlled boat traffic situation at southern coast of Rio Grande do Norte, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, n. 1, p. 67-78, 2009.

TOSI, C. H.; FERREIRA, R. G. Differences between solitary and group time budget in estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) at northeastern - Brazil. In: Craig A. Murray. (Org.). **Whales and Dolphins: Behavior, Biology and Distribution**. New York: Nova Science Publishers, 2011, p. 141-152.

VALLE, A. L. **Comparações etárias do tempo de apneia de acordo com o comportamento, do sucesso de captura de presas e do uso de estratégias de forrageio e alterações comportamentais em golfinhos *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) provocadas**

por embarcações de turismo. 2004. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - UFRN, Natal, 2004.

VALLE, A. L.; VAZ, L. A. L. A relação entre o tempo de apneia, a idade e alguns comportamentos do golfinho *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1953). **Acta Biológica Paranaense**, v. 34, p.91-101, 2005.

VALLE, A. L.; MELO, F. C. C. Alterações comportamentais do golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações. **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 75-80, 2006.

VALLE, A. L. Eficiência e uso de área para captura de presas por golfinhos *Sotalia fluviatilis*: comparação entre adultos e juvenis. **Acta Biológica Leopoldensia**, v. 28, n. 1, p. 55-60, 2006.

VALLE, A. L.; MARLETTA, A.; MELO, F. C. C. Estratégia de maximização de sucesso de perseguição e fuga nos contextos de caça entre golfinhos *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) e peixes no povoado de Pipa, RN. **Acta Biológica Paranaense**, v. 41, n. 3-4, p. 107-117, 2012.

CAPÍTULO 12

DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO PRODUZIDO NOS ALOJAMENTOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO, CAMPUS MOSSORÓ/RN

Danilo Isac Maia De Souza, Lisabelle Cristina Rodrigues Da Silva, Rafael Oliveira Batista, Marcelo Tavares Gurgel, Silvio Roberto Fernandes Soares, Lucas Ramos Da Costa

12.1 Introdução

A água é um recurso indispensável a todos os aspectos da vida e à evolução humana. A superfície terrestre é coberta por 1,3 bilhões de quilômetros cúbicos de água, sendo que a quantidade de água doce líquida que é acessível naturalmente, equivale a 8,2 milhões de quilômetros cúbicos. Desse valor, apenas 1,2% se apresentam sob a forma de rios e lagos, sendo o restante (98,8 %) constituído de água subterrânea (MOTA, 1997).

A seriedade dada aos aspectos de qualidade das águas passou a ser reconhecida a partir do início desse século. A falta de atenção dedicada a esta questão foi devido à disponibilidade de águas de boa qualidade e de fácil utilização. A população humana está crescendo a uma taxa exponencial de 1,2% ao ano, ou seja, 78 milhões de pessoas surgem no planeta, a cada ano.

Tal fato intensifica o esgotamento dos recursos naturais e a degradação do ambiente, reduzindo a qualidade de vida para os seres humanos (MILLER, 2007). Segundo Oliveira et al. (1999), as diversas utilizações da água, em média 80%, resultam em resíduos líquidos. Em geral, os resíduos líquidos domésticos ou efluentes sanitários, contém cerca de 99,9% de água e 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânicos (MENDONÇA, 1990).

A palavra esgoto é comumente utilizada para referenciar despejos em geral, sendo estes de origem doméstica, industrial, comercial, de áreas agrícolas, entre outros. Para tal, utiliza-se também a denominação de águas residuárias, que é a tradução literal de *wastewater*, muito utilizada no inglês. O esgoto doméstico é uma das principais causas de poluição dos recursos naturais. O tratamento e manejo inadequado dos resíduos líquidos, representam riscos potenciais para a qualidade dos corpos hídricos receptores, solos e ar, devido à possibilidade de alteração de características físicas, químicas e biológicas.

À medida que os sinais de poluição começam a aparecer e a causar impacto, a necessidade em se tratar esgotos domésticos torna-se mais evidente. Atualmente, muitos corpos

receptores de esgotos, como lagoas, lagos e até mares já demonstram sinais de degradação devido à grande carga recebida de despejos. O lançamento das águas residuárias sem tratamento nos recursos hídricos, resulta em vários problemas socioambientais e impactos expressivos sobre a vida aquática e o meio ambiente como um todo. Eutrofização, disseminação de doenças de veiculação hídrica, agravamento do problema de escassez de água de boa qualidade, desequilíbrio ecológico, entre outros, são exemplos bem comuns.

A inadequação dos serviços de saneamento básico é a principal causa de doenças e de poluição ambiental no mundo. De acordo com Human Development Report (2006), cerca de 2,6 bilhões de habitantes moram em domicílio, sem rede de esgoto. As políticas públicas brasileiras de saneamento básico, priorizaram a construção dos sistemas de coleta, relegando a segundo plano, talvez, devido ao custo elevado, o tratamento dos resíduos coletados. A qualidade e o acesso aos serviços de saneamento estão diretamente relacionados à saúde pública. Água encanada e tratada é considerada um grande benefício para as comunidades, mas insuficiente se esse serviço não vier acompanhado de um sistema de tratamento de esgoto adequado. A Fundação Nacional de Saúde, destaca que, a cada R\$ 1,00 investido no setor de saneamento, cerca de R\$ 4,00 é economizado com a saúde (FUNASA, 1994).

Não existe um sistema de tratamento padrão para ser utilizado. Vários fatores irão influenciar na escolha das opções tecnológicas, tais como, disponibilidade de área, clima favorável, características do esgoto, qualidade desejada para o efluente, capacidade do corpo receptor de receber a carga poluidora e da legislação referente ao local. Dentre as tecnologias disponíveis para o tratamento de resíduos líquidos ou destino final dos efluentes líquidos, as lagoas anaeróbias, facultativas e de maturação e a disposição de água no solo, tais técnicas vêm sendo utilizadas em grande escala, principalmente em regiões áridas e semiáridas.

Os processos de tratamento de resíduos líquidos considerados naturais, dentre eles o biológico e a disposição no solo, apresentam a vantagem de utilizar o sistema solo-planta-microrganismos e a radiação solar para depuração dos poluentes, com baixo custo e a possibilidade de ganhos econômicos pela utilização dos efluentes como fertilizante agrícola. Entre os empreendimentos que geram grande quantidade e diversidade de resíduos líquidos, se destacam as universidades, em detrimento do elevado nível populacional em circulação, realizando diversas atividades de pesquisa, extensão e ensino. Em geral, nos ambientes universitários, os resíduos líquidos são representados pelos efluentes de banheiros, pias, laboratórios, refeitórios e outros.

Algumas universidades, como a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade de São Carlos (UFSCAR), Universidade Católica de Goiás (UCG) e Universidade Federal de Viçosa (UFV), apresentam estações para o tratamento e aproveitamento agrícola de seus resíduos líquidos, minimizando os impactos ambientais e estimulando a conscientização ambiental da sociedade. No momento, a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus Mossoró-RN, concentra esforços em uma fase de ajustes e implantação de seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Semi-Sólidos e Líquidos.

Este trabalho teve por objetivo dimensionar um sistema para tratamento e aproveitamento agrícola de parte dos resíduos líquidos gerados na vila acadêmica feminina e masculina na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus de Mossoró/RN; Bem como, avaliar de forma preliminar as condições das atuais infraestruturas de tratamento de resíduos líquidos e elaborar um projeto básico de uma estação para tratamento e aproveitamento agrícola de parte dos resíduos líquidos da UFERSA em Mossoró-RN.

12.2 Metodologia

O presente trabalho foi realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, em duas etapas: a) levantamento dos sistemas das infraestruturas de tratamento de resíduos líquidos na UFERSA. Durante o período de março a abril de 2011, foram levantados os tipos de tratamento aplicados aos resíduos líquidos da UFERSA, além de ser realizado o registro fotográfico de algumas infraestruturas de tratamento existentes no campus; b) dimensionamento de estação para tratamento e aproveitamento agrícola de esgotos domésticos dos alojamentos da UFERSA, com os dados de crescimento populacional dos alojamentos da UFERSA, bem como a produção per capita de esgoto doméstico, foram obtidos: memorial de cálculo e plantas.

12.3 Resultados e Discussão

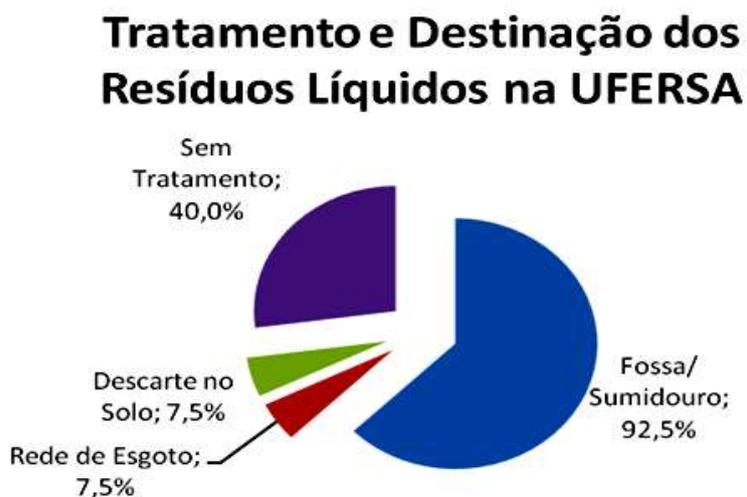
13.3.1 Resultados do levantamento das infraestruturas de tratamento de resíduos líquidos na UFERSA

Deve-se ressaltar que a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN, encontra-se em fase de ajustes e implantação de seu Plano de Gerenciamento de

Resíduos Sólidos, Semi-Sólidos e Líquidos, para o qual foi instituída uma Comissão (Figura 01).

Figura 1. Tratamento e destinação de parte dos resíduos líquidos gerados na UFERSA, em Mossoró-RN.

Fonte: SILVA (2011).



12.3.2 Dimensionamento do sistema de tratamento e aproveitamento agrícola do esgoto doméstico dos alojamentos da UFERSA

Em função da grande quantidade de água residuária gerada nos alojamentos masculino e feminino da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), em Mossoró-RN, optou-se pelo dimensionamento de uma estação para tratamento e aproveitamento agrícola de esgoto doméstico (Figura 02).

Figura 2. Localização da área destinada a construção da estação de tratamento e aproveitamento agrícola de esgoto doméstico (ETE) no Campus Oeste da UFERSA, em Mossoró-RN.



Fonte: Google (2011).

Os alojamentos masculino e feminino encontram-se no Campus Oeste da UFERSA em Mossoró-RN, sob as coordenadas geográficas 5°12'11,23" de latitude Sul e 37°19'43,86" de longitude Oeste. Em 2011 a capacidade de lotação dos alojamentos era de 365 pessoas. No entanto, prevendo o crescimento da UFERSA em detrimento da incorporação de novos cursos de graduação e pós-graduação, será dimensionada uma estação para tratamento e aproveitamento agrícola de esgoto doméstico gerado por 500 pessoas até 2021.

12.3.3 Informações para dimensionamento do sistema

No dimensionamento da estação para tratamento e aproveitamento agrícola, serão utilizadas as informações físicas, químicas e microbiológicas do esgoto doméstico sugeridas por Von Sperling (2005), no qual verificamos que os valores típicos de DBO e DQO do esgoto doméstico são de 350 e 700 mg L⁻¹, respectivamente. Enquanto, o nível populacional de coliformes termotolerantes entra-se na faixa de 10⁵ a 10⁸ microrganismos por 100 ml. A carga orgânica dos esgotos domésticos provenientes dos alojamentos da UFERSA para 500 pessoas, foi estimada conforme critérios adotados por Von Sperling (2005).

DIMENSIONAMENTO:

A vazão de projeto é a máxima, no valor de $1,05 \text{ L s}^{-1}$ e no dimensionamento da extração de tratamento e aproveitamento agrícola, foi considerado um período de oito horas para geração de esgotos domésticos nos alojamentos. A DBO do esgoto doméstico sem tratamento será de 500 mg L^{-1} , conforme sugerido por Von Sperling (2005).

TRATAMENTO PRELIMINAR/PRIMÁRIO:

- Gradeamento:

A grade tem a função de remover sólidos grosseiros presentes nos esgotos domésticos, minimizando os riscos de obstrução de tubulações e equipamentos de bombeamento e aeração. O tipo de grade adotada é a fina, que possui espaçamentos entre barras de $3/8''$ a $3/4''$, utilizadas quando o material particulado está com tamanho de 1 a 2 cm. A limpeza desta será manual, por esta razão será posicionada com inclinação de 45° . A grade utilizada deverá ser do tipo fina com espaçamento entre barras de $3/4''$, utilizada para a remoção de material particulado de 1 a 2 cm. As dimensões da grade deverão ser de 0,60 m de largura x 0,80 m de comprimento.

- Desarenador:

O desarenador é um dispositivo que proporciona sedimentação discreta, normalmente, instalado depois do gradeamento e faz parte da etapa preliminar. Este, proporciona a remoção de partículas em suspensão nos esgotos domésticos com diâmetros superiores a 0,2 mm. Conforme as recomendações da NB-570/1990 da ABNT, considerou-se no dimensionamento, velocidade de sedimentação de $0,02 \text{ m s}^{-1}$. O desarenador possuirá dois canais com as seguintes dimensões internas: 0,3 m de largura x 6,75 m de comprimento x 0,5 m de altura. Cada canal possuirá um vertedor triangular com 0,3 m de largura x 0,3 m de altura. A largura de 0,30 m do canal irá favorecer a limpeza manual do sistema.

- Caixa de Gordura:

A caixa de gordura é um dispositivo que permite a separação sólido/líquido por flutuação, com a finalidade de evitar obstruções em tubulações, odores desagradáveis e efeito antiestético em corpos hídricos. Considerando um tempo de detenção hidráulico (t_d) de 5 minutos, velocidade de ascensão (V_{as}) de 10 m h^{-1} e relação comprimento (L) *versus* largura igual a dois.

A caixa de gordura possuirá as seguintes dimensões internas: 0,50 m de largura x 1,00 m de comprimento x 1,00 m de profundidade. Este dispositivo deverá ser operado diariamente e receber limpeza periódica.

TRATAMENTO SECUNDÁRIO:

- Lagoa Anaeróbia:

Na lagoa anaeróbia, ocorre a remoção de material, facilmente flotável e sedimentável, além da degradação parcial de parte do material orgânico dissolvido e em suspensão no esgoto doméstico. O processo de tratamento anaeróbio em lagoa é dividido em três fases: liquefação, acidogênica e metanogênica. Na fase de liquefação, ocorre a hidrólise de materiais orgânicos complexos (proteínas, hidratos de carbonos e lipídeos) que são transformados em material orgânico menos complexo (cadeias orgânicas mais simples) e mais solúvel.

Na fase acidogênica, ocorre a conversão do material orgânico solúvel, produzido na fase de liquefação em ácidos (gás sulfeto, fosfina e outros). Nesta fase, ocorre redução do pH do efluente para valores entre 5,0 e 6,0. Na fase metanogênica, ocorre formação de gás metano por ação de bactérias metanogênicas. Nesta fase, ocorre elevação do pH para valores entre 7,2 e 7,5. Geralmente, o tempo de detenção hidráulica para tratamento de esgoto doméstico em lagoa anaeróbia deve estar entre 3 e 6 dias. Como a lagoa anaeróbia será escavada para formar um reservatório, a sua forma será a de um tronco de pirâmide, com talude 1:1.

A lagoa anaeróbia possuirá as seguintes dimensões internas: 5 m de largura média x 10 m de comprimento médio x 4,5 m de profundidade. A descarga do efluente na lagoa não deve ser feita com queda de água para se evitar o borbulhamento e, assim, a oxigenação do meio líquido, pois o oxigênio é tóxico para os microrganismos metanogênicos. A redução na DBO, será de cerca de 60% pelo fato do Município de Mossoró possuir temperaturas médias do ar superiores a 20°C.

- Lagoa Facultativa:

A lagoa facultativa tem a função de reduzir a concentração da carga orgânica (DBO), de nutrientes e micro-organismos patogênicos pela exposição à radiação solar, além de servir como reservatório efluente para fertirrigação de áreas de reflorestamento. Em razão do escasso espaço físico, será necessário o dimensionamento de uma lagoa facultativa menor, considerando as seguintes informações: altura do efluente na lagoa facultativa de 2,50 m, DBO de 180 mg L⁻¹; temperatura média do mês mais frio de 23 °C e tempo de detenção de 15 dias.

Essa lagoa será dimensionada para tratar e armazenar a água residuária, gerada por 500 pessoas, a vazão estimada nessa condição é de $50 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$. Como a lagoa facultativa será escavada para formar um reservatório, a sua forma será a de um tronco de pirâmide, com talude 1:1. O coeficiente de decaimento da carga orgânica (DBO) é variável com a temperatura, por isso deve ser corrigido para a temperatura do líquido. A estimativa de remoção da carga orgânica (DBO), será obtida considerando o fluxo pistão na lagoa facultativa.

TRATAMENTO TERCIÁRIO:

- Lagoa de Maturação:

A lagoa de maturação possibilita o polimento do efluente da lagoa facultativa, visando à remoção de organismos patogênicos. Tal tecnologia é uma alternativa de baixo custo em relação ao método convencional da cloração. Os fatores que contribuem para a mortalidade dos organismos patogênicos são: temperatura, insolação, pH, escassez de alimento, organismos predadores, competição, compostos tóxicos e outros.

Trata-se de lagoas rasas com até 1,0 m de profundidade e tempo de detenção hidráulica entre 3 e 10 dias para águas e esgotos domésticos. As lagoas de maturação atingem elevadíssima eficiência na remoção de coliformes ($E > 99,9$ a $99,999\%$). Atingem também remoção total de ovos de helmintos e cistos de protozoários. Como a lagoa de maturação será escavada para formar um reservatório, sua forma será em tronco de pirâmide, com talude 1:1.

O coeficiente de decaimento da carga orgânica (DBO) é variável com a temperatura, por isso deve ser corrigido para a temperatura do líquido. A lagoa de maturação, terá as seguintes dimensões internas: 7,0 m de largura média x 35,0 m de comprimento médio x 1,5 m de profundidade. No entanto, para atender aos padrões microbiológicos de reuso de água na agricultura, serão utilizadas três lagoas em série.

- Fertirrigação:

O volume anual de esgoto tratado, será de 18.250 m^3 com qualidade para lançamento em corpo hídrico, lançamento na rede de coleta de esgoto da CAERN e/ou aproveitamento agrícola com fonte de água e nutrientes. A dose de esgoto doméstico tratado para uso agrícola, pode ser obtida pelo método do EPA (1981), onde o nitrogênio é usado como nutriente limitante, para que não ocorra contaminação das águas subterrâneas com nitrato em níveis acima dos aceitáveis (10 mg L^{-1}). O volume anual de efluente gerado é suficiente para fertirrigar um hectare de capim elefante, sem comprometer a qualidade do ambiente.

12.4 Conclusão

Com os estudos realizados para tratamento e aproveitamento agrícola de efluentes na UFERSA, conclui-se que: a maior parte dos resíduos líquidos da UFERSA, não são tratados e nem destinados de forma adequada, indicando à necessidade da implantação de algumas estações de tratamento e reuso de água, em locais estratégicos.

Foi dimensionado um sistema de tratamento e aproveitamento de esgoto doméstico para os alojamentos da UFERSA, constituído de grade, caixa de areia, caixa de gordura, lagoa anaeróbia, lagoa facultativa e lagoa de maturação. Os esgotos domésticos gerados nos alojamentos da UFERSA, permitem a fertirrigação de um hectare de capim elefante.

Referências

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Process design manual: land treatment of municipal wastewater**. Washington, D.C.: Department of the interior, 1981. 625 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Manual de saneamento**. Brasília: Ministério da Saúde, 1994. 255 p.

HUMAN DEVELOPMENT REPORT 2006 - HDR. **Power, poverty and the global water crisis**. United Nations Development Programme, New York, 2006. 440p.

MENDONÇA, S. R.; KÖNIG, A.; CEBALLOS, B. S. O.; SOUTO, R. C. **Lagoas de estabilização e aeradas mecanicamente: novos conceitos**. Joao Pessoa: Sindicato Nacional dos Editores de Livros; 1990. 388 p.

MILLER, G. T. **Ciência ambiental**. São Paulo: Cengage Learning, 2007. 501p.

MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro, ABES, 1997. 292p.

OLIVEIRA, M. C. D.; PEREIRA, M. C. B.; DIAS, P. L. F. VIRGÍLIO, J. F. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza-CE: Banco do Nordeste, 1999. 297p.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. Ed. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2005. 452p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, 1).

CAPÍTULO 13

FLUXO TURÍSTICO NA RESERVA FAUNÍSTICA COSTEIRA DE TIBAU DO SUL, PRAIA DE PIPA, RIO GRANDE DO NORTE

Larycynthia Luana Sousa do Nascimento, Hiara Ruth da Silva Câmara Gaudêncio, Elis Regina Costa de Moraes, Vitor de Oliveira Lunardi, Diana Gonçalves Lunardi

13.1 Introdução

A atividade turística, vem passando, nos últimos anos, por mudanças muito profundas, tanto no cenário nacional, quanto internacional, provavelmente devido a uma maior democratização dos meios de transporte e uma intensa globalização dos meios de comunicação. A atividade turística pode ser considerada, inclusive, como uma atividade socioeconômica, uma vez que promove a produção de bens e serviços, objetivando atender o turista em suas necessidades básicas e secundárias (MILONE, 2000). Denomina-se turismo ecológico ou ecoturismo, a atividade turística realizada em ambientes naturais. Neste tipo de atividade, os aspectos conservacionistas e sustentáveis, frequentemente encontram-se presentes. O ecoturismo também pode ser definido, como sendo uma atividade de impacto não significativo, em áreas com interesses naturais e culturais, que contribuem substancialmente para a economia, para a conservação da biodiversidade e para as populações tradicionais que se beneficiam dessas atividades turísticas (RODRIGUES, 2003). Dentre as modalidades turísticas, o turismo ecológico parece apresentar as maiores taxas de crescimento em todo o mundo (NASCIMENTO NETO, 2008), provavelmente devido ao seu apelo conservacionista. Em áreas protegidas como Unidades de Conservação, o desenvolvimento do turismo ecológico é bastante favorável, tendo em vista que estas áreas comumente abrigam belezas cênicas, associadas a presença de fauna e flora características daquela região.

Nas comunidades tradicionais costeiras da América Latina, a prática de observação de cetáceos, vem contribuindo potencialmente no aspecto socioeconômico das comunidades locais. Desde 1998, a prática de observação de cetáceos é crescente, sendo atualmente a Argentina e o Brasil, os países da América Latina com maior número de observadores de cetáceos. A observação de cetáceos se dá principalmente por meio de embarcações, embora a observação desses animais desde a costa também seja comum (HOYT; IÑÍGUEZ, 2008).

A Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul– REFAUTS, está localizada no litoral sul do Rio Grande do Norte. A REFAUTS foi estabelecida conforme o Decreto Municipal nº 14, de 17 de março de 2006 e trata-se de uma Unidade de Conservação de uso sustentável, dessa forma, tem a necessidade de proteger a fauna e a flora conjunta e, ainda, agregar a esta proteção o crescimento econômico da região (TIBAU DO SUL, 2006). A Reserva também dispõe da Lei Municipal nº 349, de 28 de dezembro de 2007. Esta lei trata do ordenamento de transporte marítimo utilizado por turistas, para visitação na área de domínio da REFAUTS. Quanto ao aspecto econômico, a REFAUTS tem como principais atividades o turismo, a pesca e a pecuária, sendo o turismo, a atividade predominante e em crescente expansão.

A REFAUTS, conta com uma zona costeira, alvo de visitação de muitos turistas, que buscam visitar paisagens naturais como falésias, dunas, praias arenosas, chapadões e recifes (SCUDELARI; FREIRE, 2005), além de observar os golfinhos e as tartarugas marinhas presentes na reserva.

A Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul, cont m duas importantes áreas de concentração do boto-cinza, *Sotalia guianensis*: enseada do Madeiro e enseada dos Golfinhos (Figura 1). O Madeiro   uma enseada maior, conta com uma ampla oferta de serviç os de lazer e alimentação e dispõe de acesso via escadaria próximo a uma rodovia. Por outro lado, a enseada dos Golfinhos, também conhecida como enseada do Curral, é um pouco menor, conta com um número bastante limitado de oferta de serviç os de lazer e alimentação e o acesso se d  apenas pelas praias vizinhas, durante a maré baixa. Ambas as enseadas são fechadas e apresentam falésias com até 30m de altura. Tanto a enseada do Madeiro como a enseada dos Golfinhos, são protegidas de ventos fortes e correnteza costeira, sendo considerados ambientes estáveis, uma vez que sobre estas enseadas incidem com maior influência somente a chuva e as magnitudes de maré. Nestas enseadas, a observação dos botos-cinza se d  por meio de embarcações em passeios turísticos diários ou pelas praias destas enseadas (LUNARDI, 2011). Botos-cinza utilizam as enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, principalmente para alimentação, socialização e repouso (LUNARDI; FERREIRA, 2013).

Estudos realizados por Santos-Jr et al., (2006) e Lunardi (2011), na praia da Pipa, demonstraram que, em consequência do desrespeito às normas de ordenamento da atividade turística, como o elevado número de embarcações turísticas nas áreas de ocorrência de botos-cinza e estreita proximidade das embarcações a estes animais, os botos-cinza têm apresentado alterações significativas em seu comportamento, o que pode, em longo prazo, resultar em abandono de área de uso. Diante deste cenário, torna-se relevante a realização de estudos, que

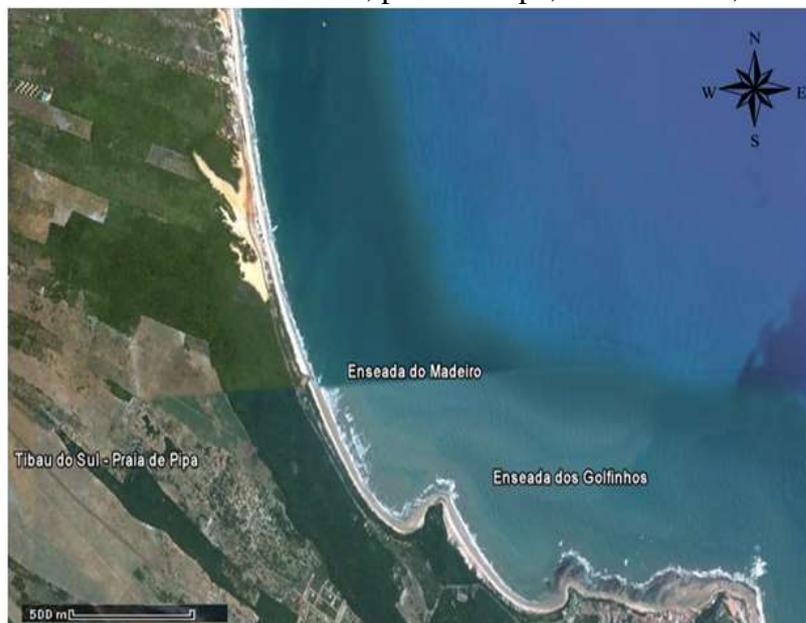
visem estimar a intensidade do fluxo turístico em unidades de conservação de uso sustentável, uma vez que o grau de intensidade desse fluxo pode influenciar de maneira significativa na presença e na qualidade de vida da fauna, da flora e da comunidade local. Assim, este estudo tem como objetivos caracterizar a atividade econômica turística e descrever a intensidade do fluxo turístico nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, RAFAUTS.

13.2 Metodologia

Área de Estudo

A área de estudo, compreende a Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul – REFAUTS (6° 11' 23" S, 35° 5' 29" W), localizada na praia da Pipa, município de Tibau do Sul, área litorânea sul do estado do Rio Grande do Norte. O clima considerado agradável é do tipo tropical quente e subúmido, com temperatura média de aproximadamente 26,4°C e chuvas mais frequentes entre os meses de março e agosto (XAVIER, 2008). A REFAUTS, compreende uma área de unidade territorial, de 536.000km² e área ocupada de 555km², abrangendo o ambiente marinho e terrestre, situado nas proximidades das enseadas dos Golfinhos, do Madeiro e praia de Cacimbinhas. A Reserva é atualmente composta por três zonas: zona de uso restrito, zona de uso controlado e zona de amortecimento. A zona de uso restrito compreende áreas naturais que apresentam tolerância do ecossistema às intercessões humanas, sendo permitida nessas áreas atividades de baixo impacto ambiental. A zona de uso controlado, compreende áreas com espaços protegidos, onde são permitidos o desenvolvimento e a construção de empreendimentos, desde que sejam obedecidos a legislação vigente (TIBAU DO SUL, 2006). A zona de amortecimento, também conhecida como zona tampão, localiza-se no entorno da unidade de conservação, auxiliando-a como uma barreira protetora às atividades humanas e tendo como finalidade reduzir os impactos ambientais negativos, sobre a unidade que está submetida a normas e restrições específicas (BRASIL, 2000).

Figura 1 – Enseada do Madeiro e Enseada dos Golfinhos, Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul – REFAUTS, praia de Pipa, Tibau do Sul, RN.



Fonte: Google Earth (2014).

Coleta de Dados

A coleta de dados, ocorreu no período de 08 a 11 de novembro de 2014, entre 8h e 16h, a partir de visitas técnicas à área de estudo. Quatro pesquisadores previamente treinados participaram da coleta de dados. Para a caracterização dos empreendimentos econômicos turísticos nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, foram registrados: número e tipo de empreendimento, ano aproximado em que estes se instalaram nas enseadas, número aproximado de funcionários por empreendimento e número de guarda-sóis instalados na faixa de praia. As informações sobre o ano aproximado de instalação do empreendimento na enseada e o número de funcionários por empreendimento foram fornecidas voluntariamente pelos próprios proprietários destes empreendimentos. Para a estimativa da intensidade do fluxo turístico em cada uma das enseadas, dois pesquisadores previamente treinados realizaram censos a cada 20min, para registro de: número de turistas, número de surfistas (na água), número de caiaques e número de embarcações. Os censos ocorreram das 8h as 16h.

13.3 Resultados e Discussão

Caracterização dos Empreendimentos Econômicos Turísticos

A atividade econômico-turística nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, tem sido crescente. Essas atividades estão fundamentadas na venda de bebidas, alimentos e prestação de serviços para o lazer, que é proporcionado pelas escolas de surf e tenda para massagem corporal. Atualmente, a enseada do Madeiro conta com 29 empreendimentos, enquanto na enseada dos Golfinhos foram registrados apenas cinco empreendimentos. Dentre as quatro categorias de empreendimentos identificadas (comércio de bebidas; comércio de bebidas e comidas; escolas de surf e tenda de massagem corporal), as do ramo alimentício – comercialização de bebidas e comidas – predominaram em ambas as enseadas (Tabela 1). Durante a visita aos empreendimentos aqui descritos, o número de funcionários por empreendimento, declarado por seus proprietários, variou de 2 a 10 funcionários (média \pm desvio padrão: $3,1 \pm 2,0$).

Para avaliação da potencial poluição visual causada pelos empreendimentos nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, foram contabilizados o número e a cor dos guarda-sóis disponíveis nestas enseadas. Na enseada do Madeiro, foram registrados 195 guarda-sóis, distribuídos em cinco cores diferentes, enquanto na enseada dos Golfinhos, foram registrados 49 guarda-sóis, distribuídos em três cores, com predominância da cor verde. As enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, ainda mantém predominantemente, suas características naturais, sendo representada por falésias e remanescente de Mata Atlântica, o que atrai turistas do mundo inteiro em busca deste cenário de rara beleza. Assim, um número elevado de guarda-sóis e em cores variadas, distribuído ao longo de toda a faixa de praia, pode ser considerado como um fator que contribui para a poluição visual deste ambiente natural. Infelizmente, um acordo local feito pelos próprios proprietários dos empreendimentos, de limitar o número de guarda-sóis e mantê-los todos na cor verde (cor predominante da Mata Atlântica) não tem sido respeitado.

Tabela 1 – Ramo de atuação de empreendimentos econômico-turísticos presentes nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul REFAUTS, praia de Pipa, Tibau do Sul, RN.

	Apenas bebidas	Bebidas e comidas	Escola de surf	Massagem corporal
Enseada				
Madeiro	10	14	4	1
Golfinhos	1	3	1	0
Total	11	17	5	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2014).

Segundo relato dos próprios proprietários de empreendimentos instalados nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, o primeiro empreendimento instalado na enseada do Madeiro, ocorreu em 1998, enquanto na enseada dos Golfinhos, o primeiro empreendimento foi instalado em 1999, ambos do ramo de comercialização de alimentos. Estes proprietários também relataram que a maior parte dos empreendimentos hoje instalados, chegou a ambas as enseadas nos anos de 2008, 2012 e 2013, como resultado de um cenário econômico favorável e uma flexibilidade por parte da prefeitura de Tibau do Sul.

Intensidade do Fluxo Turístico

Embora o número de turistas na praia e o número de embarcações tenham sido bastante similares para ambas as enseadas, o número de surfistas e caiaques foi muito maior na enseada do Madeiro do que na enseada dos Golfinhos. Por outro lado, durante o período de estudo, golfinhos foram mais frequentes na enseada dos Golfinhos (Tabela 2). A análise do fluxo turístico em ambas as enseadas ao longo do dia, apontou que embora a presença de turistas ocorra das 9h as 16h, ela é mais frequente das 10h as 14h (Figura 2a, 2b). Não foram detectadas diferenças significativas, entre as enseadas, quanto ao horário de uso.

Tabela 2 - Número médio e desvio padrão das variáveis do fluxo turístico, registradas nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul - REFAUTS, praia de Pipa, Tibau do Sul, RN. N: tamanho de amostra e DP: desvio padrão.

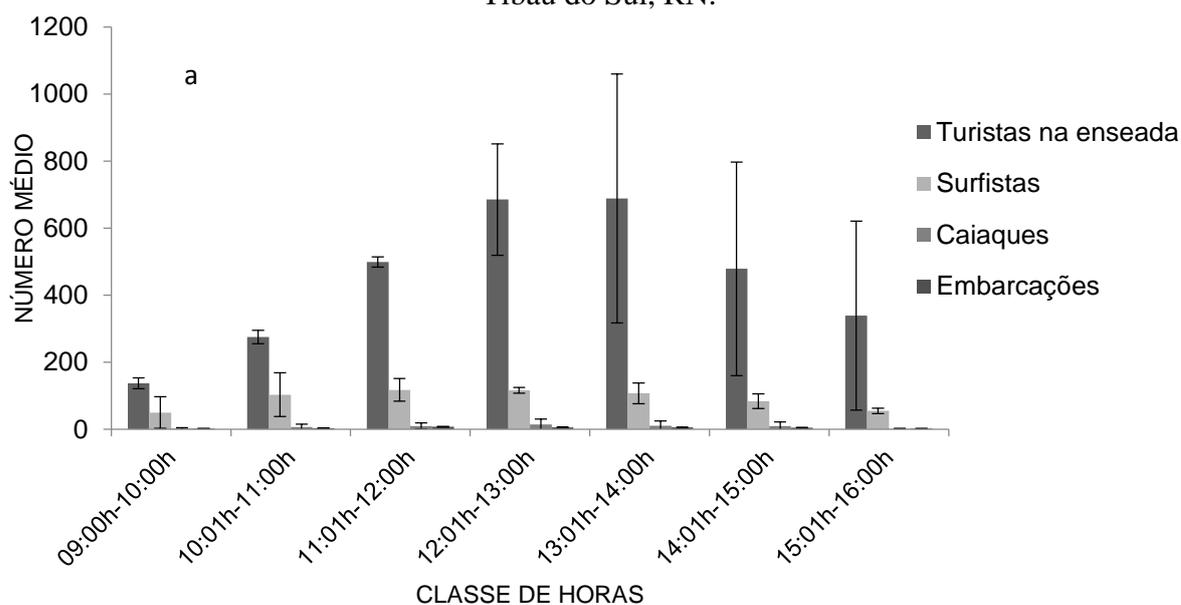
Variáveis	Enseada do Madeiro				Enseada dos Golfinhos			
	N	Nº min-max	Nº médio	DP	N	Nº min-max	Nº médio	DP
Turistas na enseada	43	21-282	119,9	74,7	43	20-252	112,9	62,1
Surfistas	43	2-46	22,0	11,0	43	0-5	1,3	1,4
Caiaques	43	0-8	1,7	2,4	43	0-3	0,6	0,9
Embarcações	43	0-5	1,0	1,1	43	0-7	2,3	1,8

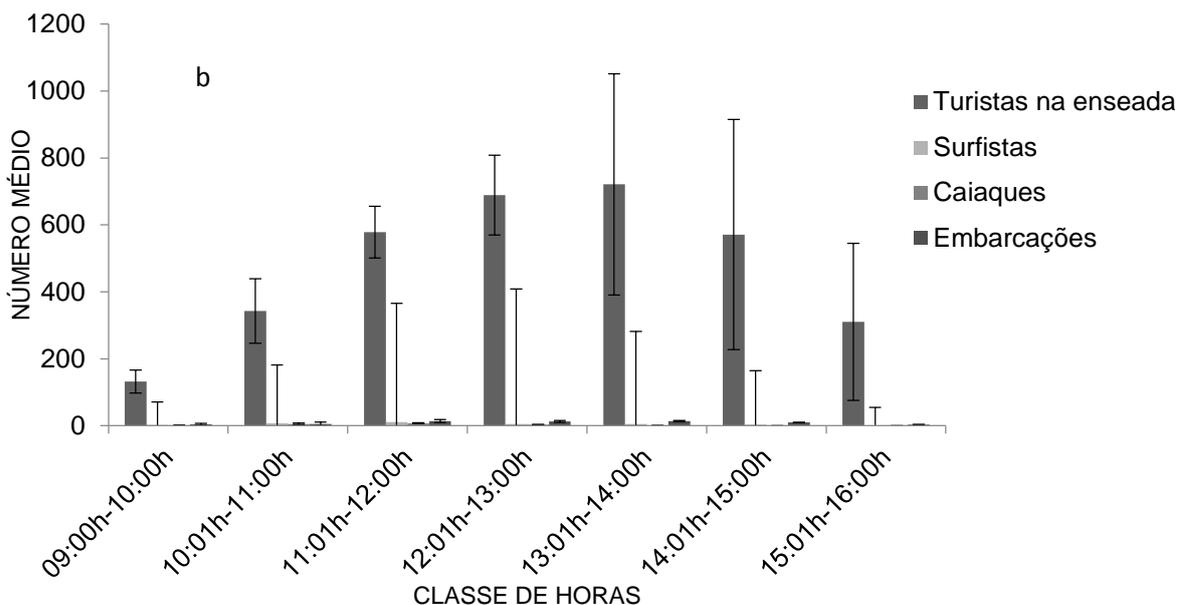
Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

No geral, o fluxo turístico foi mais intenso na enseada do Madeiro do que na enseada dos Golfinhos. Esta diferença de intensidade de uso da área, pode estar ocorrendo porquê a enseada do Madeiro, atualmente, oferece uma maior comodidade para o turista, sendo

representada pela facilidade de acesso à praia (há uma escada de acesso à praia, próximo à rodovia RN-003) e pelo número elevado de empreendimentos (29 empreendimentos). Embora um maior número de turistas represente uma maior geração de renda local, o turismo desordenado é preocupante, uma vez que pode intensificar a contaminação do solo e da água, pela disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes. Em ambas as enseadas, não há até o momento, qualquer ação de gestão adequada de água e/ou de resíduos sólidos. O número elevado de banhistas, surfistas, caiaques e embarcações, simultaneamente nas enseadas, também pode alterar o comportamento natural dos botos-cinza, como já apontado em estudos sobre os efeitos do turismo (e.g., SANTOS-JR, et al., 2006). Por outro lado, apesar do pequeno número de empreendimentos instalados na enseada dos Golfinhos (n=5) e a dificuldade de acesso a esta enseada (o acesso se dá pelas praias vizinhas, a partir de uma cuidadosa caminhada durante a maré baixa), o número de turistas que buscam essa enseada é muito similar ao número de turistas registrado na enseada do Madeiro. Em outras palavras, a enseada dos Golfinhos, mesmo oferecendo menores condições de infraestrutura, consiste em um ambiente desejado e frequentado por um número significativo de turistas, provavelmente porque há, nesta enseada, a predominância de características naturais marcantes como a presença de falésias, faixa remanescente de Mata Atlântica, animais silvestres como tartarugas marinhas e aves costeiras e tranquilidade, um cenário favorável à observação do boto-cinza desde a praia.

Figura 2: Fluxo turístico registrado em novembro de 2014 na (a) enseada do Madeiro e (b) enseada dos golfinhos, Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul REFAUTS, praia de Pipa, Tibau do Sul, RN.





13.4 Conclusão

Com base nos dados apresentados neste estudo, foi possível registrar que o fluxo turístico na Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul - REFAUTS, especificamente nas enseadas do Madeiro e dos Golfinhos, ocorreu com intensidades diferentes, sendo o maior fluxo na enseada do Madeiro. Alguns fatores, como acesso às enseadas e disponibilidade de empreendimentos econômico-turísticos, parecem ter sido determinantes para as diferenças em fluxo turístico.

Referências

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 17 ago. 2014.

HOYT, E.; IÑÍGUEZ, M. **Estado de lavistamiento de cetáceos en América Latina**. WDCS, Chippenham, UK; IFAW, East Falmouth, EE.UU.; y Global Ocean, Londres, 60p. 2008.

LUNARDI, D. G. **Comportamento social de botos-cinza, *Sotalia guianensis*, na praia de Pipa, RN, Brasil: dinâmica, sequência, sincronia e respostas ao turismo de observação**. 2011. 151 p. Tese (Doutorado em psicobiologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

LUNARDI, D. G.; FERREIRA, R. G. Group composition influences on behavioral sequence patterns of the Guiana dolphin *Sotalia guianensis*. **R. Journal of ethology**. 31:49–53, 2013.

MILONE, M. C. M.; MILONE, P. C. **Perspectiva do turismo no terceiro milênio**. In: LAGE, B. H. G.; MILONE, P. C. (org.). Turismo: Teoria e Prática. Campinas, SP: Papirus, 2000. p. 353 - 372.

NASCIMENTO NETO, D. L. **Capacidade de carga turística como indicador do planejamento turístico: análise de sua utilização em uma unidade de conservação: o caso da fazenda Vagafogo no município de Pirenópolis (GO)**. 2008. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

RODRIGUES, A. B. **Ecoturismo no Brasil: possibilidades e limites**. São Paulo. SP: Contexto. 2003.

SANTOS-JR, Érico; PANSARD, Kelly C.; YAMAMOTO, Maria E.; CHELLAPPA, Sathyabama. Comportamento do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae) na presença de barcos de turismo na Praia de Pipa, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Natal, RN, p. 661-666, setembro 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v23n3/a08v23n3>>. Acesso em: 26 out 2014.

SCUDELARI, A. C.; FREIRE, L. C. S. Determinação dos impactos ambientais na construção de um sistema hoteleiro nas falésias em Tibau do sul – RN. UFRN. **Revista Braz. J. Aquat. Sci. Technol.** 2005, v. 9, n. 1, p. 39-43.

TIBAU DO SUL-RN (Município). Decreto nº 14, de 17 de fevereiro de 2006. Dispõe sobre a criação da Reserva Faunística Costeira de Tibau do Sul – REFAUTS, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Prefeitura de Tibau do Sul**, Poder Executivo, Tibau do Sul, RN, 17 fev. 2006. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/19567151/decreto-refauts-014-2006>>. Acesso em: 18 set. 2014.

XAVIER, R. F. **As influências do desenvolvimento do turismo nas relações de posse e propriedade da terra na região turística de Pipa, município de Tibau do Sul, estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. 2008. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Geográficas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: <<http://migre.me/mffrr>>. Acesso em: 22 set. 2014.

CAPÍTULO 14

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE JUCÁ SUBMETIDAS A DIFERENTES SAIS

Danielle Marie Macedo Sousa, Silvia Holanda de Medeiros, Celsemy Eleutério Maia, Elis Regina Costa de Moraes, Dayanne Támela Soares Nogueira

14.1 Introdução

As plantas estão sujeitas a condições de múltiplos estresses que limitam o seu crescimento e desenvolvimento, o que afeta suas chances de sobrevivência onde quer que elas cresçam. Larcher (2000), afirma que um dos métodos mais difundidos para a determinação da tolerância das plantas aos estresses hídrico e salino é a observação da capacidade germinativa das sementes nessas condições. A germinação trata-se de uma etapa inicial do desenvolvimento vegetal, em que a semente deve dispor de condições internas e externas favoráveis para tanto. Dentre as condições externas, a temperatura, salinidade, luz, água, concentração de oxigênio e alcalinidade são uns dos principais fatores ambientais capazes de influenciar na capacidade germinativa das sementes. Normalmente, o estudo da germinação de sementes é um dos métodos mais difundidos para a determinação da tolerância das plantas, sobretudo ao estresse hídrico e salino (Baskin & Baskin, 1998; Guan et al., 2009).

Os solos salinos possuem vários tipos de sais solúveis, onde cada um deles possui efeitos diferentes no crescimento inicial das plantas (Tobe et al., 2003), e a sua composição nos solos vai diferir amplamente entre as localidades (Tobe et al., 2004). Em solos fertilizados, a presença de sais pode atingir níveis elevados e influenciar significativamente a germinação (Sangoi et al., 2009), o excesso de sais solúveis nos solos como sulfatos, bicarbonatos, boratos e, especialmente, cloreto de sódio, vão interferir no potencial hídrico do solo, reduzindo o gradiente de potencial entre o solo e a superfície da semente, o que provoca uma restrição na entrada de água pelo embrião (Lopes & Macedo, 2008).

O processo de salinização ocorre quando a evaporação e a transpiração removem a água pura (sob forma de vapor) do solo, fazendo com que esta perda de água eleve a concentração de sais na superfície do solo (Taiz & Zaiger, 2009), tornando-a mais salinizada que as camadas mais profundas, assim, as sementes se encontram em um ambiente mais salinizado do que as

plântulas já estabelecidas, cujas raízes apresentam capacidade de absorver água das regiões mais profundas do solo (Agboola, 1998).

A ação dos sais nas sementes varia amplamente entre as espécies, podendo exercer efeitos tóxicos por causar danos antes e/ou após o início da germinação. Para as sementes que apresentam tegumento permeável aos sais, a presença de salinidade pode causar a perda da germinabilidade (Tobe et al., 2003). Geralmente, esse estresse desencadeia algumas reações comuns, provocando um déficit hídrico na planta, com redução na taxa de fotossíntese e superexposição energética dos cloroplastos, levando a um estresse oxidativo, que acelera a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e, posteriormente, altera o equilíbrio entre a formação e remoção de tais espécies, que tem um efeito negativo nas estruturas e metabolismo celulares (Sobhanian et al., 2011).

Os estudos envolvendo a germinação e o vigor de espécies arbóreas tropicais, como *Libidibia ferrea*, Mart ex Tul., em condição de estresse salino, ainda são escassos, justificando assim, o desenvolvimento de estudos, os quais podem permitir a definição dos níveis de tolerância de uma espécie às limitações do ambiente. *L. ferrea* pertence à família Leguminosae – Caesalpinoidae, com ocorrência na Caatinga arbustiva e arbórea, sendo popularmente conhecida como jucá (Lorenzi, 2002). Ainda segundo o autor, é uma planta arbórea, de ampla dispersão e baixa densidade populacional, formando copa arredondada, fechada e densa. Seu fruto é um legume, indeiscente, cada fruto contém duas a dez sementes elipsoides, amarelas ou marrons de consistência bastante dura.

Diante da carência de informações a respeito do comportamento de suas sementes em ambientes salinos, objetivou-se avaliar a influência de diferentes sais na germinação das sementes de *L. ferrea*.

14.2 Metodologia

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, compostas por 25 sementes cada. Os tratamentos foram distribuídos em fatorial duplo (2x5), sendo constituídos da combinação de dois tipos de sementes (escarificada e não escarificada) e cinco soluções (T1 - água destilada [testemunha]; T2 - solução de cloreto de sódio [NaCl]; T3 - solução de cloreto de potássio [KCl]; T4 – solução de cloreto de cálcio [CaCl]; T5 – solução de fosfato de potássio [K₂HPO₄]), em que todas as soluções salinas tiveram a condutividade elétrica ajustada em 5 dS m⁻¹.

As sementes foram imersas em copos plásticos, contendo 50 ml das soluções para cada tratamento, sendo o nível de absorção medido até estabilizar a absorção de água, assim, para as sementes não escarificadas, os intervalos foram de 0, 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 24, 26, 30, 32, 48, 50, 54, 72 e 78 horas, e para as sementes escarificadas, a estabilização deu-se às 54 horas.

Ao final do período de absorção de água, as sementes foram postas para germinar em papel Germitest, umedecido com água destilada e as soluções dos tratamentos, em volume equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco (Brasil, 2009). O teste de germinação foi conduzido em germinador do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), regulado à temperatura de 25°C, com fotoperíodo de oito horas de luz, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento e corresponde a porcentagem total de sementes que originaram plântulas normais (Brasil, 2009).

Para o índice de velocidade de germinação, utilizou-se a metodologia descrita por Maguire (1962) e o comprimento das plântulas normais foi mensurado com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm plântula⁻¹. A massa seca das plântulas normais foi determinada em estufa a 70°C, onde permaneceram até atingir peso constante e os resultados foram expressos em mg plântula⁻¹.

Os dados de germinação foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ($p \leq 0,05$), sendo as médias qualitativas comparadas pelo teste de Tukey, utilizando o *software* estatístico SISVAR, versão 5.3 (Ferreira, 2010).

14.3 Resultados e Discussão

Verificou-se maior porcentagem de germinação nas sementes escarificadas, que nas não-escarificadas, sendo essa superioridade, em média, de 0,23; 0,42; 0,30; 0,52 e 0,27% para T1, T2, T3, T4 e T5, respectivamente. Sendo que a germinação das sementes não-escarificadas e escarificadas diferiram estatisticamente em todos os tratamentos (Tabela 1), corroborando com Lima et al. (2006), que obtiveram porcentagem de germinação média de 94,07%, no substrato papel, umedecido com água destilada, quando as mesmas foram escarificadas mecanicamente. Possivelmente, a menor porcentagem de germinação das sementes não-escarificadas, ocorreu devido a barreira física imposta pelo tegumento, conferindo a essa semente a dormência tegumentar, bem como ao menor ganho de água durante a embebição, dificultado tanto pela presença dos sais. Nesse caso, a ruptura do tegumento faz-se necessária

para que haja a absorção de água pela semente até um nível adequado de hidratação, reiniciando suas atividades metabólicas, dando, assim, início ao processo.

Tabela 1. Germinação, Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Comprimento e Massa Seca de Plântulas, provenientes de sementes não-escarificadas e escarificadas de *Caesalpinia férrea*, para os tratamentos avaliados, T₁ (água destilada-testemunha); T₂ (solução de NaCl); T₃ (solução de KCl); T₄ (solução de CaCl₂) e T₅ (solução de K₂HPO₄)

Tipos de Sementes	Tratamentos (%)*				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
	Germinação (%)				
Não - Escarificadas	63 bBA	53 bC	53 bC	54 bCB	70 bA
Escarificadas	84 aA	81 aA	78 aA	78 aA	83 aA
CV (%)	6,74				
	IVG				
Não - Escarificadas	8,6 bAB	5,6 bC	7,5 bBC	6,5 bBC	10,8 bA
Escarificadas	11,8 aA	9,3 aB	12,1 aA	13,1 aA	13,3 aA
CV (%)	11,8				
	Comprimento (cm)				
Não - Escarificadas	17,5 aC	17,0 aC	18,4 aAB	20,1 aA	19,0 aAB
Escarificadas	18,8 aB	14,2 bC	17,6 aB	18,0 aB	21,7 aA
CV (%)	5,68				
	Massa Seca (g/plântula)				
Não - Escarificadas	0,030 aA	0,025 bA	0,025 bA	0,030 aA	0,030 aA
Escarificadas	0,028 aA	0,030 aA	0,030 aA	0,030 aA	0,030aA
CV (%)	10,53				

* Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A interação entre os diferentes sais dentro de cada tipo de semente (não-escarificada e escarificada) foi significativa, tendo para as sementes não escarificadas, solução de K₂HPO₄ a maior porcentagem de germinação, quando comparada às demais, seguida da testemunha (Tabela 1). Para as sementes escarificadas não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Tanto para as sementes não-escarificadas como para as escarificadas, a ação dos sais na germinação das sementes não foi tão expressiva, possivelmente, devido ao fato da condutividade elétrica de 5 dSm⁻¹ não ser o suficiente para afetar a germinação das sementes de jucá.

A indisponibilidade de água é um fator limitante para as fases iniciais do estabelecimento de várias espécies, sugerindo que nessas sementes, os mecanismos de tolerância ao estresse salino, estejam atuando durante as fases iniciais de germinação. De acordo com Kishor *et al.* (2005), há muitos mecanismos celulares pelos quais os organismos conseguem tolerar o estresse salino do ambiente, dentre eles, o acúmulo de prolina, que já foi relatado para diversos vegetais por atuar na estabilização de proteínas, membranas e estruturas subcelulares, além de remover espécies reativas de oxigênio.

O IVG foi mais elevado nas sementes escarificadas, diferindo estatisticamente em todos os tratamentos, quando comparado com as não-escarificadas (Tabela 1), já quando se realizou a comparação entre os tratamentos, apenas T2 diferiu dos demais tratamentos, apresentando o menor índice, quando as sementes foram escarificadas. Nas sementes que não sofreram escarificação, o IVG em T2 continuou apresentando o menor índice, enquanto que o maior, foi verificado em T5, coincidindo com o maior valor apresentado para a germinação.

Ribeiro *et al.* (2008), trabalhando com *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth, constataram que, com o aumento gradativo da concentração de sais, houve uma redução na velocidade de germinação, diferentemente da espécie aqui estudada, a qual não apresentou decréscimo da velocidade de germinação em função dos sais.

Para o comprimento de plântulas, nas sementes escarificadas e não-escarificadas intactas, verificou-se diferença estatística apenas para o T2. Quando comparados os tratamentos dentro das sementes não-escarificadas, foi possível observar que T3, T4 e T5, não diferiram estatisticamente, apresentando os maiores comprimentos. Em sementes de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud), Holanda *et al.* (2007), observaram sua sensibilidade à salinidade e quando comparados ao nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) e turco (*Parkinsonia aculeata* L.), onde os valores de altura foram menores.

Para massa seca de plântulas, apenas T2 e T3 apresentaram diferenças entre as sementes não-escarificadas e escarificadas e quando comparados os tratamentos dentro de cada tipo de semente, não foram observadas diferenças. Normalmente, em plantas sensíveis, a salinidade diminui a taxa de emergência e reduz a matéria seca e fresca da parte aérea e do sistema radical (Shannon *et al.*, 1998). No entanto, apesar de não ter determinado os limites de tolerância de *L. ferrea* à salinidade, esta pode, também, ser uma espécie tolerante à salinidade na condutividade elétrica utilizada neste estudo (5 dS m⁻¹). Segundo Larcher (2000), um grau moderado de resistência ao sal em plantas é útil na tentativa de utilização de solos afetados por sais em regiões secas. Considerando que aproximadamente um terço da superfície terrestre do planeta é árida

ou semiárida, e que dessa área estima-se que metade seja afetada por sais é importante o investimento em pesquisas que visem à identificação de espécies capazes de germinar e sobreviver satisfatoriamente nessas condições.

14.4 Conclusão

A ação dos sais na germinação e vigor das sementes não-escarificadas e escarificadas, não reduziu significativamente esses valores, mesmo havendo diferenças significativas, fato esse devido à condutividade elétrica de 5 dS m^{-1} não ser suficiente para afetar a germinação das sementes de *L. ferrea*.

Referências

AGBOOLA, D. A. Effect of saline solutions and salt stress on seed germination of one tropical forest tree species. **Revista de Biologia Tropical**, Nigéria, v.46, p.1109-1115, 1998.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. (1998). **Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination**. San Diego: Academic Press.

FERREIRA, D. F. SISVAR - **Sistema de análise de variância**. Versão 5.3. Lavras - MG: UFLA, 2010.

HOLANDA, A.C.; Santos, R. V.; Souto, J. S. & Alves, A. R. Desenvolvimento inicial de espécies arbóreas em ambientes degradados por sais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.7, p.39-50. 2007.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. Rima Artes e Textos, São Carlos.2000.

LIMA, J. D.; ALMEIDA, C. C.; DANTAS, V. A. V.; SILVA, B. M. S. & MORAES, W. S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpiniaferrea* Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, p. 513-518. 2006.

LOPES, J.C.; MACEDO, C.M.P. Germinação de sementes de sob influência do teor de substrato e estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**,v.30, p. 79-85.2008.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p. 176-177. 1962.

RIBEIRO, M. C. C.; BARROS, N. M. S.; BARROS JÚNIOR, A.P. & SILVEIRA, L.M. Tolerância do sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) à salinidade durante a germinação e o desenvolvimento de plântulas. **Revista Caatinga**, v. 21, p. 123-126.2008.

SANGOI, L.; ERNANI, P. R., BIANCHET, P.; VARGAS, V. P. & PICOLI, G. J. Efeitos de doses de cloreto de potássio sobre a germinação e o crescimento inicial do milho, em solos com texturas contrastantes. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, p.187-197.2009.

SOBHANIAN, H.; AGHAEI, K. & KOMATSU, S. Changes in the plant proteome resulting from salt stress: toward the creation of salt-tolerant crops? **Journal of proteomics**, v.74, p.1323-1337.2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed.2009, 848 p.

TOBE, K.; ZHANG, L. & OMASA, K. Alleviatory effects of calcium on the toxicity of sodium, potassium and magnesium chlorides to seed germination in three non-halophytes. **Seed Science Research**, v.13, p.47-54.2003.

TOBE, K.; Li, X. & OMASA, K. Effects of five different salts on seed germination and seedling growth of *Haloxylon ammodendron* (Chenopodiaceae). **Seed Science Research**, v.14, p.345–353.2004.

VERSLUES, P. E.; AGARWAL, M.; KATIYAR-AGARWAL, S.; ZHU, J. & ZHU, J. K. Methods and concepts in quantifying resistance to drought, salt and freezing, abiotic stresses that affect plant water status. **The Plant Journal**, v.45, p.523-539. (2006).

CAPÍTULO 15

QUANTIFICAÇÃO, PRODUÇÃO E DESCARTE DOS ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS (OGRs) NO “ROSAL DA LIBERDADE (CE)”

Jorge Vleberton Bessa de Andrade, Artemis Pessoa Guimarães, Maria Cristiane Martins de Sousa

15.1 Introdução

O grande consumo de óleos e gorduras por parte da sociedade para fritura de alimentos, segundo dados apresentados pelo Gerente de Economia da Associação Brasileira das Indústrias de Óleo Vegetal (ABIOVE), obtidos pela Oil World (2015), foram produzidos aproximadamente 9.566 mil toneladas e consumidos no setor alimentício e químico cerca de 6570 mil toneladas de óleos e gorduras no Brasil, em 2014. O óleo de soja é o mais produzido no país, num total de 5,7 milhões de toneladas e nos últimos cinco anos, a importação do óleo da palma, subiu de 95.000 toneladas para 250.000 toneladas ao ano (BIODIESELBR, 2013).

Boa parte desta quantidade é descartada após o consumo, implicando no aumento da geração de óleos e gorduras residuais (OGRs), uma vez que ao entrar em contato com os alimentos no processo de fritura, os óleos e gorduras deixam de ser puros e modificam sua composição, desta forma, ocorre o aumento dos ácidos graxos livres e outros subprodutos, que resultam das reações físico-químicas de oxidação, hidrólise e polimerização, prejudicando o seu reciclo (MENDONÇA et al., 2008; RUDEK; WENZEL; SIVERIS, 2013).

Subprodutos esses, como a acroleína e peróxidos, com alto grau de toxicidade ou carcinogênicos (MARQUES; VALENTE; ROSA, 2009). Bem como à produção de aldeídos, cetonas, radicais livres e ácidos graxos tipo trans, que são incorporados aos alimentos no processo de fritura, tornando-os nocivos à saúde humana, podendo acarretar doenças cardiovasculares, envelhecimento precoce, assim como, câncer e artrite (FREIRE; MANCINE-FILHO; FERREIRA, 2013; REDA, 2011; MENDONÇA et al., 2008; RIQUE; SOARES; MEIRELLES, 2002).

Surgem, portanto, as problemáticas relacionadas ao descarte inapropriado dos (OGRs), chamando-nos atenção, no que diz respeito à poluição das águas e dos solos e o que esses resíduos podem gerar, visto que, a cada dia que se passa o recurso de água torna-se mais restrito em todo o país, levando em consideração o período de estiagem o qual o Brasil vem encarando.

Segundo Miguel (2010), estima-se que um litro de OGRs é o suficiente para contaminar um milhão de litros de água. Quando esses resíduos são descartados inadequadamente e chegam até as águas, cria-se uma barreira, visto à baixa solubilidade da água, que tende a aumentar e dificultar a entrada de luz para a oxigenação da água, comprometendo a biota aquática.

Os OGRs quando descartados no solo, chegam a impermeabilizá-lo, influenciando nas enchentes. Ao infiltrarem-se no solo, os OGRs contaminam e prejudicam as plantas, o metabolismo de bactérias e outros micro-organismos que fazem a deterioração da matéria orgânica, impedindo a geração de nutrientes para o solo, assim como podem chegar a poluir os lençóis freáticos (BRASIL ESCOLA, 2015; OLIVEIRA et al., 2014).

Os descartes inadequados desses resíduos, além de causar graves problemas ambientais, pode acarretar grandes prejuízos econômicos quando, a partir de sua destinação ele acaba atingindo, por exemplo, as tubulações de esgoto (LEAL et al., 2011). Uma vez que os OGRs são jogados pelos ralos das pias, provocam o entupimento das tubulações das redes de esgoto, podendo aumentar até 45% dos seus custos para o tratamento (BIODIESEL, 2007), além de dificultar os processos nas unidades de tratamento e que possuem uma complexa decomposição e danosa ao meio ambiente.

Redenção – CE é conhecida como “Rosal da Liberdade” e “Berço das Auroras”, pois foi o primeiro município brasileiro a abolir a escravidão, fato que se deu no ano de 1983 (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2011).

A cidade não possui uma gestão compartilhada de coleta de lixo por parte do governo municipal, dificultando a implantação de acordos setoriais e de ações voltadas para o tratamento do lixo. Desta forma, está contribuindo para uma destinação inadequada dos óleos e gorduras residuais.

O uso de óleos e gorduras para a fritura de alimentos no dia-a-dia, por meio da sociedade é altamente popular, visto sua praticidade, baixo custo e sabor agradável (REDA; CARNEIRO, 2007). Desta forma, dá-se o aumento a cada ano do número de estabelecimentos que utilizam óleos e gorduras nos seus processos de fritura, nitidamente observado em Redenção-CE, onde há pouco mais de cinco anos a cidade tornou-se uma cidade universitária, sediando a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) e por ser de caráter internacional, veio a acolher estudantes das nacionalidades quem compõem a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP), aumentando assim, seu número de habitantes, como também, estabelecimentos alimentícios, a fim de suprir a demanda populacional da cidade.

Tendo em vista toda a problemática mostrada anteriormente, este trabalho objetivou-se realizar um estudo da quantificação, produção e descarte, dado aos óleos e gorduras residuais (OGRs), decorrentes dos processos de frituras gerados em estabelecimentos e comércios informais (ECIs) em Redenção-CE, visto que estes locais possuem um consumo considerável de óleos e gorduras. Faz-se necessário a realização deste estudo e salienta-se sua grande importância, servindo como base de dados para que, futuramente, ações voltadas à educação ambiental e reciclagem dos OGRs, sejam postas em prática na cidade.

15.2 Metodologia

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de caráter descritivo-exploratório, realizada no município de Redenção-CE, que possui uma população total de 27.272 habitantes e área de 225,306 km² e está a aproximadamente 55km da capital cearense (IBGE, 2015). A pesquisa foi desenvolvida como uma ação do Projeto de Extensão “Educação ambiental: conscientização para a reciclagem de óleos residuais”, cadastrado no Programa de Bolsa de Extensão, Arte e Cultura da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), tendo como público alvo, 26 estabelecimentos e comércios informais (ECIs), tais como: bares, lanchonetes, padarias e restaurantes.

A princípio, fez-se necessário a realização de pesquisas bibliográficas em artigos, livros e sites na internet, com objetivo de obter maior esclarecimento de conceitos para o desenvolvimento do trabalho. Visitas a Autarquia Municipal de Meio Ambiente e Agência Municipal de Vigilância Sanitária, bem como diálogos e observações aos estabelecimentos e comércios informais.

A pesquisa foi inicialmente conduzida com a colaboração dos órgãos competentes de Redenção, que se obteve o quantitativo de estabelecimentos e comércios informais no ramo de atuação em questão.

Foi elaborado um questionário com perguntas direcionadas as questões abordadas no presente trabalho e posteriormente aplicado, por meio de entrevista aos proprietários ou responsáveis ECIs para obtenção dos dados relativos a quantificação, geração e descarte dos óleos e gorduras residuais gerados, bem como para conhecer o perfil dos estabelecimentos e comércios informais. Antes da aplicação do questionário, foram informadas todas as questões que dizem respeito ao anonimato da pesquisa. Os dados fornecidos versaram sobre a quantidade de óleos e gorduras utilizados nas frituras, a quantidade, produção e descartes dos OGRs

gerados no período de um mês em Redenção-CE. Em seguida, iniciou-se o processo de análise dos dados, para caracterizar-se a situação dos OGRs no município.

15.3 Resultados e Discussão

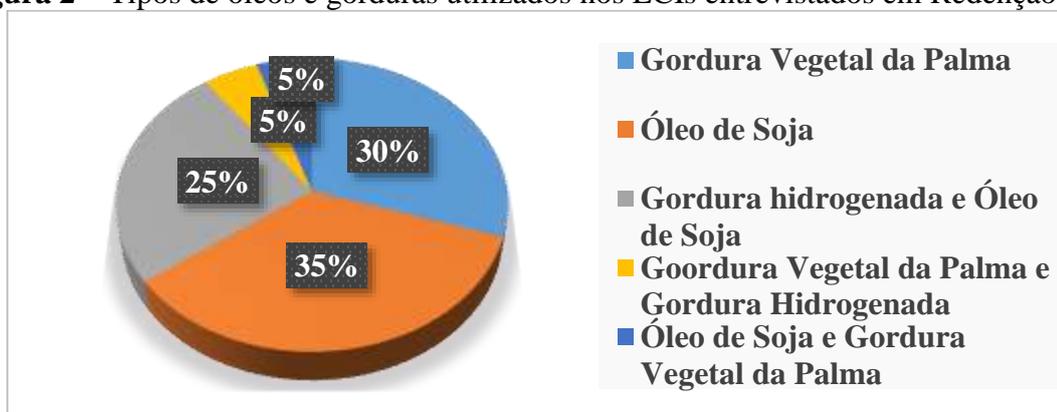
Foram analisados 26 ECIs no município de Redenção-CE, no mês de setembro de 2015, como mostrado na Figura 1, sendo que, somente um não se dispôs a responder o questionário.

Figura 1 – Quantitativo de Estabelecimentos e Comércio Informais entrevistados em Redenção-CE.



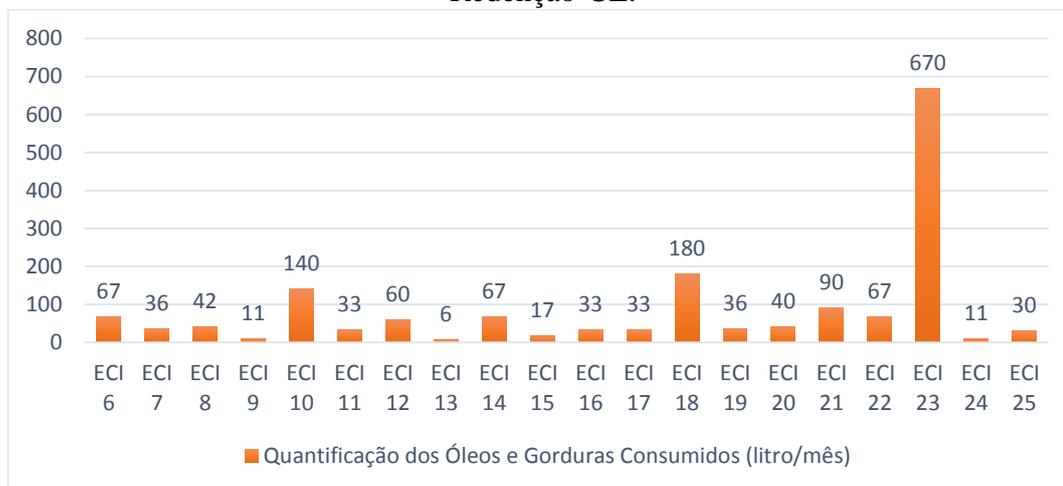
Dos 25 ECIs analisados, 20 fazem uso de óleos e/ou gorduras e somente os bares não usam este tipo de material. Com relação aos tipos de óleos e gorduras utilizados nos ECIs, o óleo vegetal da soja, como mostrado na Figura 2, é o mais consumido.

Figura 2 – Tipos de óleos e gorduras utilizados nos ECIs entrevistados em Redenção-CE.



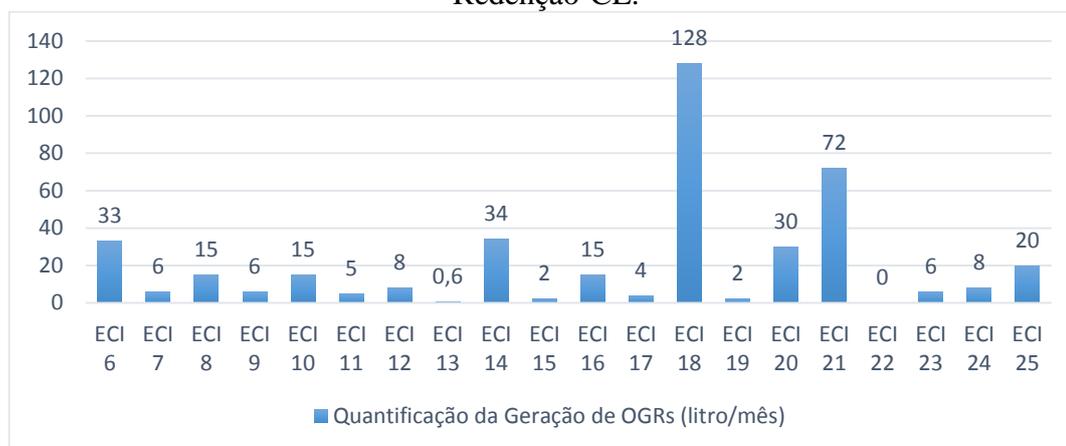
O volume de óleos e gorduras utilizados pelos 25 ECIs é de, aproximadamente, 1670 litros por mês, como mostrado na figura 3.

Figura 3 – Quantidade de Óleos e/ou Gorduras consumidos no ECIs entrevistados em Redenção-CE.



Na figura 4, mostram-se os dados referentes à geração dos OGRs.

Figura 4 – Geração de OGRs nos Estabelecimentos e Comércio Informais entrevistados em Redenção-CE.



O total gerado de OGRs é de, aproximadamente, 410 litros por mês. Ressalta-se, que os dados obtidos relativos à quantificação da gordura vegetal da palma e da gordura hidrogenada da soja, foram obtidos em quilograma. Para fins de comparação, estes dados foram transformados em litro, por meio da densidade relativa destas gorduras que se encontram na Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999 emitida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 1999).

Comparado com as situações estudadas nos estabelecimentos por Souza et al. (2014) e com comerciantes do ramo alimentício por Victor (2012), observa-se que Redenção-CE, por meio dos ECIs, produz um pouco menos 3/2 do valor produzido na cidade de Parobé-RS e

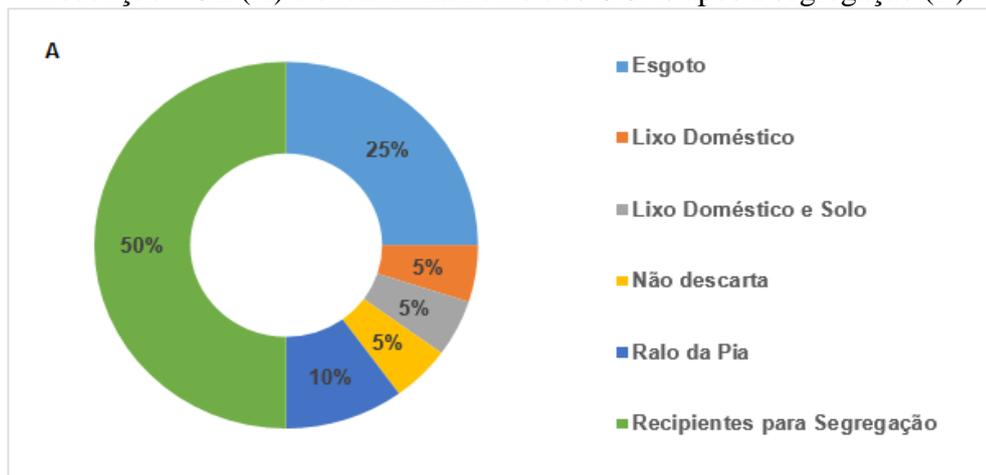
19,2% a menos do valor produzido no bairro São Pedro, em Juiz de Fora-MG, ressaltando obviamente, as singularidades dos locais de estudo.

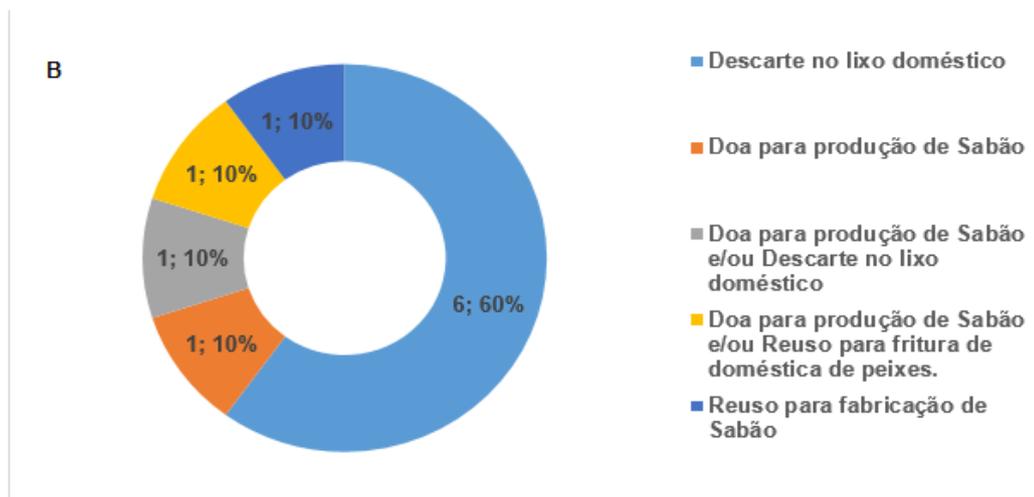
Como mostra a figura 5A, 45% dos estabelecimentos e comércios informais, disseram que descartam os óleos e/ou gorduras residuais diretamente nos ralos das pias, no esgoto, no solo e no lixo doméstico, na qual foi observado o desconhecimento da maneira correta de descarte dos OGRs. Somente 1 ECI (5%) não faz o descarte dos óleos e/ou gorduras residuais. Pode-se levar em consideração que a falta de conhecimento perante a população é um dos fatores que propicia o descarte inadequado destes resíduos (CASTELLANELLI et al, 2007).

Já 50% dos ECIs, responderam que utilizam de recipientes para segregar os OGRs tendo como maneira correta de descarte destes resíduos.

Por falta de coleta seletiva por parte do município, observando a figura 5B, 6 ECIs (60%) destes, descartam os recipientes para segregação no lixo doméstico e que posteriormente vai para o lixão da cidade. Outros 3 ECIs (30%), doam os OGRs às pessoas da região para a produção de sabão, em que também reusam para a fritura de peixes e/ou descartam no lixo doméstico. Por fim, somente um ECI (10%) dos entrevistados, faz usos da reciclagem dos OGRs para a fabricação de sabão para auto consumo, enfatizando sua ótima ação para remoção de sujidades em lavagens de vidros e louças. Tendo esta, como uma alternativa viável, que contribui na mitigação dos impactos ambientais do descarte inadequado desse tipo de resíduo no meio ambiente (OLIVEIRA et al, 2014).

Figura 5 – Destino dado aos OGRs produzidos pelos estabelecimentos entrevistados em Redenção - CE (A) e encaminhamento dos OGRs após a segregação (B).





15.4 Conclusão

Considerando o cenário do município estudado, pode-se concluir que os ECIs em Redenção-CE, geram quantidades significativas de óleos e gorduras residuais (cerca de 410 litros por mês), considerando seu quantitativo de habitantes e ressaltando-se, que o município ainda não dispõe de um centro de coleta específico para os resíduos dos óleos e gorduras residuais, pelo que foi relatado por todos os ECIs entrevistados.

Deve-se destacar, que foi quantificado apenas o volume de OGRs gerados nas lanchonetes, panificadoras, restaurantes e comércios informais, sem considerar o resíduo gerado nas residências, levando-nos a estimar uma maior quantidade do que a exposta no trabalho.

Estudos posteriores serão realizados para analisar e avaliar o descarte dos OGRs, a destinação final dada a esses resíduos e as formas de reciclagem, visando as questões da educação ambiental para a realização de ações voltadas à consciência ambiental nos ECI e na sociedade como um todo, bem como, futuramente pode ser elaborado um novo estudo quantitativo da geração dos OGRs, visto o crescimento da cidade.

Referências

ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais. **Mercado de óleos vegetais no Brasil**. In: Seminário Internacional de Processamento de Óleos e Gorduras. Florianópolis, 2015. Disponível em: <http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/20082015-112824-41._sbog_abiove.pdf>. Acesso em 05 set. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução - RDC nº 482, de 23 de Setembro de 1999**. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de óleos e gorduras vegetais. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=135>>. Acesso em: 05 set. 2015.

BIODIESELBR. **Reciclagem de óleo de cozinha**. 2007. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/biodiesel/reciclagem-oleo-cozinha-10-07-07.htm>>. Acesso em: 15 set. 2015.

BIODIESELBR. **A evolução dos óleos vegetais**. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/noticias/usinas/insumo/a-evolucao-oleos-vegetais-040313.htm>>. Acesso em: 20 out. 2015.

BRASIL ESCOLA. Óleo de cozinha usado e o meio ambiente. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/oleo-cozinha-usado-meio-ambiente.htm>>. Acesso em: 18 set. 2015.

CASTELLANELLI, Carlo; MELLO, Carolina Iuva; RUPPENTHAL, Janis Elisa; HOFFMANN, Ronaldo. **Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa**. In: I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí. 2007. Disponível em: <<http://www.ensus.com.br/1poster/%D3leos%20Comest%EDveis%20-%20O%20R%F3tulo%20das%20Embalagens%20como%20Ferramenta%20I.pdf>>. Acessado em: 22 maio. 2015.

FREIRE P.C.M.; MANCINI-FILHO, J.; FERREIRA, T.A.P.C. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. **Revista de Nutrição**.; v. 26, n.(3), p.353-358. 2013

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Africania e Cearensidade**: Catálogo do Museu Histórico e Memorial da Liberdade. Fortaleza: Instituto Olhar Aprendiz, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/dh2>>. Acesso em: 18 set. 2015.

MARQUES A.C.; VALENTE T.B.; ROSA C.S. Formação de toxinas durante o processamento de alimentos e as possíveis consequências para o organismo humano. **Revista de Nutrição**.;v. 22, n.(2), p283-93. 2009.

MENDONÇA, M. A. et al. Alterações físico-químicas em óleos de soja submetidos ao processo de fritura em unidades de produção de refeição no Distrito Federal. Com. **Ciências e Saúde**, v. 19, n. 2, p. 115-122, 2008.

MIGUEL, C. R. **Coleta seletiva para a reciclagem do óleo**. Criciúma: UNESC Curso de engenharia Ambiental. 2010.

OLIVEIRA, J. J. et al. Óleo de fritura usado sendo reaproveitado na fabricação de sabão ecológico: conscientizar e ensinar a sociedade a reutilizar de maneira adequada o óleo de cozinha. In: IX congresso de iniciação científica do IFRN tecnologia e inovação para o semiárido, 9. Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte. [s.n.], 2014 p. 1234 – 1239.

REDA, S.Y. Avaliação da estabilidade de antioxidantes por análise térmica e seu efeito protetor em óleo vegetal aquecido. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**. v. 31, n 2p.475-80.

REDA, S. Y.; CARNEIRO, P. I. B. Óleos e gorduras: Aplicações e implicações. **Revista Analytica**, v.27, p 60-67, 2007.

RIQUE, A. B. R.; SOARES, E. A.; MEIRELLES, C. M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]., vol.8, n.6, p. 244-254. 2002

RUDEK, K. M; WENZEL, J. S; SIVERIS, S. C. W. “Produção de sabão através do reaproveitamento de óleo residencial”: contextualização de questões ambientais. In: Encontro (EREBIO),4,013. Santo Ângelo – RS, 2013. **Anais do EREBIO**. Santo Ângelo: FuRI, 2013.

SOUZA, J. et al. A utilização de óleos e gorduras residuais para geração de biodiesel como fonte de potencial energético na cidade de Parobé-RS. **34º Senafor – 4ª Conferência Internacional de Materiais para Energias Renováveis**. Porto Alegre - RS, 2014.

Disponível

em:<http://www.researchgate.net/publication/267042022_A_UTILIZAO_DE_LEOS_E_GORDURAS_RESIDUAIS_PARA_GERAO_DE_BIODIESEL_COMO_FONTE_DE_POTENCIAL_ENERGICO_NA_CIDADE_DE_PAROB-RS>. Acesso em 20 set. 2015.

VICTOR, P. V. **Quantificação e destinação do óleo comestível utilizado em São Pedro – JF**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Título de Engenheiro Civil) - Faculdade de Engenharia - Universidade Federal De Juiz De Fora, Juiz de Fora - MG, 2012.

PARTE III

SUSTENTABILIDADE

CAPÍTULO 16

ANÁLISE DO TRIPLE BOTTOM LINE EM UMA ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS SITUADA NO ALTO OESTE POTIGUAR

Peterson Guerreiro Fernandes

16.1 Introdução

Ao longo do tempo, o ser humano se apresentou como um observador externo à natureza e não mediu esforços para conquistá-la, sob a ótica do antropocentrismo⁶ (CORAL, 2002). Diante dessa visão limitada, aliada aos desafios do crescimento econômico, acreditou-se que essa combinação seria a ideal, gerando assim, riquezas e bem-estar a todos. No entanto, a humanidade assistiu a um processo acelerado de exploração dos recursos naturais, a qual contribuiu para inúmeros impactos ambientais negativos, principalmente após a segunda guerra mundial, período em que o crescimento econômico estava em ascensão em diversos países (BARBIERI, 1997). Percebida a nível mundial, a temática ambiental passou a fazer parte das inquietações políticas internacionais e das entidades da sociedade civil, na qual surgiu a necessidade de discutir o tema com maior amplitude, e desde então, várias conferências foram realizadas com o objetivo de encontrar novos caminhos para minimizar os danos causados ao meio ambiente (BARBIERI, 1997).

Em 1987, o relatório *Brundtland*, definiu o conceito de Desenvolvimento Sustentável e tão grandiosa foi sua popularização, que empresas e outras organizações foram incluídas no movimento pelo desenvolvimento sustentável, pois são consideradas parceiras e exercem papel fundamental na sociedade em busca pela sustentabilidade. Entre as organizações, estão incluídas as associações que, segundo o SEBRAE (2009, p. 30), “são organizações que têm por finalidade a promoção de assistência social, educacional, cultural, representação política, defesa de interesses de classe e filantrópicas”.

No município de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, existem duas associações de catadores de materiais recicláveis de grande relevância para a sociedade e se destacam pelo

⁶ O antropocentrismo coloca o homem como centro do universo, onde a natureza está a sua disposição e para servi-lo, sendo vista como uma fonte inesgotável de recursos. Assim, não existe obrigação em minimizar o impacto ambiental causado pela exploração irracional dos recursos naturais para suprir a demanda crescente de consumo da sociedade (CORAL, 2002, p. 18).

caráter socioambiental que apresentam, pois além de incluírem pessoas que talvez não tivessem outras oportunidades no mercado de trabalho, também contribuem significativamente para o meio ambiente ao recolherem resíduos que seriam destinados ao aterro sanitário do município. Neste sentido, como objeto de estudo, foi escolhida uma das associações, na perspectiva de buscar entendimentos se a atividade exercida pela mesma contempla os elos da sustentabilidade e se estão em equilíbrio, conforme o modelo proposto por Jhon Elkington. Portanto, o objetivo central deste trabalho, foi analisar como os pilares que formam o *Triple Bottom Line* (econômico, social e ambiental) são desenvolvidos no contexto de uma associação de catadores de materiais recicláveis.

16.2 Referencial Teórico

Para Barbieri e Silva (2011), o movimento pelo desenvolvimento sustentável se iniciou na Conferência sobre a Biosfera, ocorrida em Paris, em 1968, embora a expressão “Desenvolvimento Sustentável” ainda não era usual naquela época. No mesmo ano, em Roma, foi realizado um encontro para discutir a crise ambiental, na qual esteve reunido um grupo de cientistas de países desenvolvidos que estavam preocupados com o futuro da humanidade, criando assim um clube de discussões, o Clube de Roma. O documento produzido nessa reunião “Os Limites do Crescimento”, teve um enfoque importante, pois denunciava que o uso indiscriminado dos recursos naturais poderia fazer com que os mesmos se esgotassem, o que levaria à humanidade a um verdadeiro colapso (MEADOWS et al., 1972).

Romeiro (2012) afirma, que após a publicação desta obra, o cenário antagônico prevaleceu. De um lado, posicionavam-se os “desenvolvimentistas” que defendiam o crescimento econômico a qualquer custo, já no outro extremo, denominado pelo autor como “zeristas”, permaneciam os que defendiam a ideia de que era necessário frear o crescimento econômico para evitar possíveis catástrofes ambientais (ROMEIRO, 2012, p. 68). No sentido de encontrar um novo caminho para ideologias tão contrárias, emerge o conceito de Ecodesenvolvimento⁷, visando equilibrar os conflitos entre crescimento econômico e preservação dos recursos naturais.

⁷ Essa nomenclatura teria sido sugerida por Maurice Strong, diretor da *Unep*, mas é o professor Ignacy Sachs da EHESS da Universidade de Paris que se reconhece historicamente como o principal teórico desse conceito (ROMEIRO, 2012, p. 85).

Em 1972, acontece em Estocolmo, na Suécia, a Conferência das Nações Unidas para o Ambiente Humano, a primeira grande reunião internacional na qual lideranças mundiais discutiram questões ligadas ao meio ambiente. Durante o evento, foram criados alguns documentos direcionados ao tratamento dos problemas sociais e ambientais a nível global, dentre eles, destaca-se a Declaração sobre o Ambiente Humano, um documento composto por 26 princípios norteadores para que houvesse um equilíbrio harmônico entre os aspectos humanos e naturais (BARBIERI E SILVA, 2011). No entanto, os embates e as discussões calorosas prevaleciam, justamente num período de recuperação do pós-guerra, em que o ritmo do crescimento econômico mundial estava em ascensão (ROMEIRO, 2012). Os países desenvolvidos estavam centrados na preocupação com a crescente degradação ambiental, que ameaçava a qualidade de vida das pessoas, enquanto os países subdesenvolvidos preocupavam-se com possíveis restrições impostas na exportação de seus produtos, o que comprometeria seu desenvolvimento (NASCIMENTO, 2012). Diante deste contexto, o autor ainda destaca:

Posta dessa forma, a questão ambiental deixava de ficar restrita ao meio natural e adentrava o espaço social. Graças a esse embate, o binômio desenvolvimento (economia) e meio ambiente (biologia) é substituído por uma tríade, introduzindo-se a dimensão social (NASCIMENTO, 2012, p. 53).

Em 1982, foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento e os resultados do trabalho desenvolvido pela mesma, foram divulgados em 1987, em documento intitulado “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como relatório *Brundtland* (NASCIMENTO, 2012; ROMEIRO, 2012). Esse relatório apresentou diversos princípios para conciliar o desenvolvimento econômico, com a preservação do meio ambiente e redução das desigualdades sociais e definiu Desenvolvimento Sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991, p. 46). Desde então, essa definição clássica tornou-se a mais usual na literatura, porém foi somente na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em 1992 que a expressão “Desenvolvimento Sustentável” se tornou popularmente conhecida, substituindo o termo “Ecodesenvolvimento” (BARBIERI E SILVA, 2011; ROMEIRO, 2012).

Para Almeida (2002); Barbieri e Cajazeiras (2009), o conceito de desenvolvimento sustentável se compreende na interação dinâmica entre três dimensões: a econômica, a social e a ambiental. Na dimensão ambiental, concentram-se as preocupações em manter e garantir o

meio ambiente natural para as gerações futuras. Na dimensão social, a preocupação está voltada em combater ou reduzir a pobreza dos povos e a dimensão econômica parte do princípio do crescimento viável, como condição de suporte para que haja a interação entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável. Silveira (2011, p. 26) complementa, que os líderes conscientes devem buscar o melhor “caminho para um mundo economicamente viável, ambientalmente equilibrado e socialmente justo”.

Diante desses fundamentos, associados ao paradigma sustentável esperado pelas organizações, que antes visavam apenas o lucro, originou-se o modelo de gestão denominado *Triple Bottom Line* (TBL) que, no mundo dos negócios, considera que a sustentabilidade é compreendida por três pilares, o lucro, o planeta e as pessoas (*Profit, Planet and People*), na qual o lucro corresponde à dimensão econômica, o planeta ao ambiente e as pessoas ao social.

Este princípio (TBL), foi desenvolvido pelo renomado consultor e pesquisador da temática Sustentabilidade, John Elkington em 1995, e amplamente divulgado em 1999 por meio de sua obra *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business* (BARBIERI E CAJAZEIRA, 2010; ELKINGTON, 2012). Desde então, esse conceito vem se popularizando e sendo utilizado por empresas e outras organizações, na qual a avaliação dos resultados pode ser medida por meio dos três pilares da sustentabilidade. Elkington (2012, p. 52), define sustentabilidade como o “princípio de assegurar que nossas ações de hoje não limitarão a gama de opções econômicas, sociais e ambientais disponíveis para as gerações futuras”.

A ideia central do autor é demonstrar que as organizações devem buscar novos caminhos para crescer de forma sustentável, e que o modelo proposto se torna essencial, pois o bom desempenho nos três pilares, agrega valor à companhia, melhora sua imagem no mercado, além de se apresentar como uma estratégia competitiva. Obviamente, o objetivo principal de qualquer empresa é o lucro, mas avaliando o sucesso da organização, somente com base no desempenho financeiro ou no retorno sobre o investimento, não é suficiente. Assim, faz-se necessário também, avaliar os impactos sobre a economia numa perspectiva mais ampla, incluindo o meio ambiente e a sociedade na qual a empresa atua. (ELKINGTON, 2012).

Neste sentido, conforme destaca Barbieri e Cajazeira (2010), o TBL apresenta um elo de interdependência, no qual a sociedade como um todo depende da economia e esta, por sua vez, depende do ecossistema global. Elkington (2012), afirma que o ideal é haver um equilíbrio harmonioso entre essas relações, em outras palavras, buscar o melhor alinhamento entre os três pilares, já que estes são instáveis e dinâmicos, porque recebem constantes pressões sociais,

ambientais e econômicas. Para melhor compreensão, a seguir, serão apresentadas as dimensões do tripé da sustentabilidade: a dimensão social, ambiental e econômica.

A sustentabilidade social de acordo com Barbieri e Cajazeira (2009):

[...] trata da consolidação de processos que promovem a equidade na distribuição dos bens e da renda para melhorar substancialmente os direitos e condições de amplas massas da população e reduzir as distâncias entre os padrões de vida das pessoas (BARBIERI E CAJAZEIRA, 2009, p. 67).

Pereira (2014), se referindo ao tratamento do capital humano de uma empresa, complementa:

Além de salários justos e estar adequado à legislação trabalhista, é preciso cuidar do bem-estar dos seus funcionários, proporcionando um ambiente de trabalho agradável, saúde do trabalhador e da sua família. Sendo salutar a análise das consequências da prática das atividades econômicas nas comunidades, e como podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas (PEREIRA, 2014, p. 404).

Elkington (2012, p. 123) afirma que, “uma empresa sustentável socialmente considera o capital humano, na forma de saúde, habilidades e educação, assim como medidas mais amplas de saúde da sociedade e do potencial de criação de riqueza”. Diante desta lógica, a sustentabilidade social envolve, além da distribuição equitativa de renda por meio de salários justos e a garantia dos direitos no cumprimento das leis trabalhistas, as empresas devem zelar pelo bem-estar do capital humano, promovendo um ambiente de trabalho sadio, oferecendo treinamentos para melhorar suas habilidades e também cuidar da saúde dos seus colaboradores e familiares. Ainda, as organizações devem manter um bom relacionamento com a comunidade na qual estão inseridas, visando melhorar a qualidade de vida dessas pessoas.

Na perspectiva da sustentabilidade ambiental, Pereira (2014), considera que toda atividade econômica, causa algum tipo de impacto negativo ao meio ambiente e cabe às empresas desenvolverem novas formas de minimizar esses impactos, assim como compensar ou repor o que é impossível de minimizar. Ressalta ainda, que as empresas devem se adequar à legislação ambiental vigente. Algumas ações eficientes podem ser adotadas, como: substituir o uso e consumo de recursos não-renováveis por recursos renováveis, substituir insumos tóxicos por não-tóxicos, reduzir a emissão de poluentes, adotar práticas de reuso ou recuperar materiais e preservar a biodiversidade (BARBIERI E CAJAZEIRA, 2009, 2010). Reduzir a emissão de

efluentes líquidos e resíduos sólidos, reduzir o consumo dos recursos hídricos e energéticos, estabelecer programa de reciclagem, além de exigir atitudes socioambientais de seus fornecedores (ARAÚJO et al. 2006).

No entanto, a responsabilidade ambiental empresarial, deve atender às expectativas dos *stakeholders*⁸ (consumidores verdes, investidores verdes, movimentos ambientalistas e outros), pois são considerados os principais agentes que exercem pressão sob os órgãos fiscalizadores das políticas ambientais (PINHEIRO et al., 2012).

Por fim, como forma de avaliar o pilar ambiental da sustentabilidade, Elkington (2012, p. 118) sugere algumas questões para a reflexão dos executivos: quais formas de capital natural são afetadas pelas nossas operações – e elas serão afetadas pelas nossas atividades planejadas? Essas formas de capital natural são sustentáveis tendo em vista essas e outras pressões? O nível total de estresse está adequadamente entendido e tende a ser sustentável? O “equilíbrio da natureza” ou a sua “teia da vida” serão afetadas de forma significativa?

Já na dimensão econômica, o foco principal está na obtenção do lucro pelos acionistas por meio de empresas lucrativas, ou seja, é através dos resultados financeiros obtidos, que as organizações se mantêm ativas no mercado. Para Barbieri e Cajazeira (2009, p. 67), “[...] a sustentabilidade econômica possibilita a alocação e gestão eficiente dos recursos produtivos, bem como um fluxo regular de investimentos públicos e privados”.

Elkington (2012), ao apresentar o pilar econômico, demonstra o capital como fator de produção sob duas vertentes, o capital físico e o capital financeiro. No entanto, o autor considera que o conceito de capital humano e capital intelectual, também estão inseridos no pilar econômico. Por fim, complementa “[...] a longo prazo, o conceito de capital econômico precisará absorver uma gama maior de conceitos, como capital natural e capital social” (ELKINGTON, 2012, p. 112).

16.3 Metodologia

A presente pesquisa, está pautada em um estudo de caso, em que a abordagem metodológica caracteriza-se como qualitativa, pois há a preocupação de compreender as relações sociais e culturais (GODOY, 1995). Quanto aos objetivos, classifica-se como pesquisa

⁸ O conceito de *stakeholder* é definido como aqueles públicos de relevância que, sem o suporte deles, as organizações poderiam deixar de existir. A lista original de *stakeholders* incluía os acionistas, empregados, fornecedores, clientes, financiadores e a sociedade (FREEMAN, 1984, p. 32).

descritiva, pois tem por objetivo essencial, a descrição das características de determinada população ou fenômeno (GIL, 2008).

A escolha dessa associação, se deu pela relevância da atividade desenvolvida e pela contribuição significativa para o município de Mossoró-RN, além do envolvimento da mesma com diversas famílias que garantem seu sustento por meio da comercialização de resíduos sólidos recicláveis. Assim, para analisar os três pilares da sustentabilidade na associação mencionada, baseado no modelo de gestão TBL, a coleta de informações foi realizada por meio de entrevista, com o presidente da associação, utilizando-se como base, um roteiro composto por 10 questões abertas, as quais foram gravadas e posteriormente transcritas. Em se tratando de um conjunto de questões abertas, o entrevistado ficou totalmente livre para responder, no entanto, a maioria das respostas levaram a outros vieses do estudo como complemento, indo além da questão específica sobre o tema, por exemplo, respostas às questões ambientais, estenderam-se para outras dimensões, como o aspecto econômico e social e vice-versa. Neste sentido, foi necessário copilar a interlocução e por fim, utilizou-se da análise interpretativa para analisar as informações.

16.4 Resultados e Discussão

A associação de catadores de materiais recicláveis, objeto de estudo, foi constituída em 2005, com o fim das atividades do “lixão das cajazeiras” (nome popularmente conhecido por estar situado no bairro cajazeiras), quando um grupo de 19 ex-catadores daquele “lixão” sentiram a necessidade de continuar trabalhando no segmento para sobreviver, já que a maioria deles eram analfabetos e dificilmente conseguiriam uma recolocação no mercado de trabalho. Sua atividade principal, compreende na coleta e comercialização de resíduos sólidos recicláveis, tais como: papel, papelão, vidro, plástico, alumínio, cobre, ferro, entre outros. Esses resíduos, são coletados em diversos bairros do município e são transportados para a sede da associação, onde passam por uma triagem e, posteriormente, são vendidos às empresas de reciclagem e intermediárias e o lucro obtido é dividido igualmente entre seus associados.

Segundo o presidente da associação, logo nos primeiros meses de funcionamento, se depararam com dificuldades adversas, dentre elas, evidenciou-se o fator econômico. No início existiam aproximadamente 200 catadores envolvidos, porém, essa quantidade foi diminuindo gradativamente, as pessoas estavam insatisfeitas com a remuneração recebida e foram saindo sob o argumento de que “[...] antes ganhavam mais dinheiro”. De fato, o entrevistado, também

oriundo do “lixão”, afirma que realmente o ganho era maior, no entanto, as pessoas não consideraram que as condições de trabalho na associação eram muito melhores do que as péssimas condições do antigo “lixão” e não visualizaram o futuro da associação. Atualmente, a associação conta com 22 colaboradores, destes, apenas 8 seguem desde sua abertura.

Visando aumentar a renda dos associados, realizaram basicamente cinco ações estratégicas: I) Aquisição de máquinas e equipamentos (prensa, balança, esteira de separação e outros) para otimizar e agregar valor em suas operações, estas foram subsidiadas por um projeto financiado pelo Banco do Brasil; II) Divulgação do trabalho de coleta seletiva como instrumento de propaganda “boca-a-boca” direcionado às pessoas do lar, condomínios, comunidades, empresas e outras instituições; III) Estabelecimento do número ideal de associados com base nas operações otimizadas, compreendendo que 22 colaboradores são suficientes para realizar as atividades, assim como dividir o lucro; IV) Buscaram vender os materiais recicláveis diretamente para as indústrias e empresas de reciclagem, desta forma, eliminaram algumas empresas que intermediavam a venda e ficavam com boa parte do lucro; e V) Firmaram parcerias com empresas e instituições que geravam grandes quantidades de resíduos sólidos recicláveis. Estas ações, que se embasaram principalmente na produção de capital físico, financeiro, humano e intelectual, foram fundamentais para maximizar a renda dos associados, resultando nos dias atuais em aproximadamente 275% de aumento em relação ao primeiro ano de funcionamento.

Diante do exposto, verifica-se que as ações realizadas estiveram de acordo com o conceito de sustentabilidade econômica proposto por Elkington (2012). Entretanto, de acordo com o próprio autor, “[...] a longo prazo, o conceito de capital econômico precisará absorver uma gama maior de conceitos, como capital natural e capital social” (ELKINGTON, 2012, p. 112). Neste sentido, respostas a seguir, demonstrarão que o capital social não está totalmente contemplado na análise da sustentabilidade aqui realizada.

Foram notadas melhorias significativas nas condições de trabalho e na qualidade de vida das pessoas, além de serem reconhecidas pela sociedade. Para o entrevistado, “[...] *trabalhar no lixão é coisa de doido*”, as condições de trabalho eram precárias e desumanas, muitas vezes dividiam o mesmo espaço com urubus, porcos, ratos, animais mortos, estavam sujeitos a contrair algum tipo de doença, além de ter que conviver com pessoas de má índole que frequentavam o local. Discriminação e preconceito também não faltavam, os catadores eram atores invisíveis na sociedade, ninguém sequer olhava para eles. Em outras circunstâncias, sofriam com deboches e piadinhas de mau gosto, por estarem com roupas sujas ou rasgadas.

Atualmente, a realidade é outra, os colaboradores desempenham as atividades na sede da associação, um galpão mantido pela prefeitura do município, utilizam uniformes próprios para executar o trabalho e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como botas, luvas, máscaras e protetores auriculares. Já o pessoal que realiza a coleta dos recicláveis nos bairros, além de usar uniformes resistentes e EPIs, contam também com a ajuda de caminhões, que facilita o transporte dos resíduos sólidos. Com base no discurso do entrevistado, ficou evidente a mudança de conduta da sociedade no tratamento dado aos catadores e a relação de parceria que se firmou:

[...] as amigadas que existem hoje são outras, as pessoas que tem dinheiro, de classe alta, tem uma amizade grande com as meninas e com a gente, passam aqui conversam com a gente, entra aqui, vai lá para cozinha. Antes não existia isso! Em cada bairro que a gente faz todo mundo é conhecido, é tanto, que às vezes, o caminhão quando dobra a esquina, a dona de casa já diz: lá vem as meninas, lá vem os meninos, e muitas vezes as pessoas saem daqui sem tomar café para tomar lá na frente, na casa das pessoas, então, você vê, a relação mudou muito.

Ao analisar o conceito de sustentabilidade social e capital humano propostos por Elkington (2012) e Pereira (2014), respectivamente, percebeu-se que a associação ainda não contempla totalmente este pilar, visto que, apesar de existir a igualdade salarial entre os associados, um bom relacionamento com a comunidade na qual está inserida, melhoria da qualidade de vida e um grande potencial de criação de riqueza, o entrevistado afirmou que os EPIs nem sempre são utilizados em sua totalidade, com exceção das botas e uniformes. Apesar de possuírem luvas grossas de coleta e máscaras de proteção, as mesmas não são utilizadas com frequência devido às altas temperaturas do município nordestino, o que acaba por comprometer a saúde e o bem-estar dos trabalhadores. Além disso, não foram notadas quaisquer ações de aumento do capital intelectual por parte da associação, como capacitações e treinamentos para melhorar suas habilidades, apenas treinamentos oferecidos esporadicamente pela prefeitura municipal. Outro fator preponderante inexistente, está em cuidar da saúde dos seus colaboradores e familiares.

A própria natureza de atividades da associação, já contempla fortemente a dimensão ambiental, visto que ao recolher os resíduos sólidos recicláveis do município, aumenta a vida útil do aterro sanitário, pois diminui consideravelmente a quantidade de “lixo” que se destinaria ao mesmo. Além disto, o processo de reciclagem contribui para redução na extração de recursos naturais, auxiliando na manutenção dos ecossistemas para as futuras gerações. Ficou claro que

o representante da associação reconhece a importância da mesma neste sentido: “[...] tudo é reaproveitado e, se hoje a gente vende mil quilos de papel, imagine quantas árvores deixaram de cair”.

Realizando uma reflexão sobre as questões sugeridas por Elkington (2012, p. 118) para avaliar o pilar ambiental da sustentabilidade, nota-se que na associação, há total atendimento à esta dimensão, pois a reciclagem de resíduos sólidos impacta positivamente no “equilíbrio da natureza” ou na “teia da vida”, tratando-se de uma atividade amiga do meio ambiente. Observa-se também, o entendimento sobre seu papel na sociedade, como agente multiplicador de informações relacionadas à conservação do meio ambiente e da importância das gerações atuais na construção de uma sociedade ambientalmente sustentável para as próximas gerações:

[...] cada casa daquela que a gente consegue fazer eles serem colaborador, a dona da casa toma aquela consciência e passa para os filhos dela, vai passar para os netos dela. Nossa geração não consegue mais consertar este planeta aqui não, mas essas pequeninhas que estão engatinhando e chegando no colégio, estas sim, porque elas vão crescer com esse censo. Eu fui criado jogando lixo na rua, mas eu tenho um neto de seis anos que ele já diz: lixo é ali.

Para o entrevistado, todos os associados têm consciência de que o trabalho desenvolvido por eles contribui para o meio ambiente. Inclusive, durante a realização da coleta nos bairros, existe a preocupação em não esquecer de passar por alguma rua, visto que, se deixarem de recolher os resíduos recicláveis em alguma localidade, os moradores podem entender que a coleta não é tão importante, deixando de separar os materiais recicláveis, e como consequência, vão parar no aterro sanitário do município, que já se encontra no limite de sua capacidade.

Ainda, sob a ótica do entrevistado, a quantidade de resíduos sólidos coletados no município de Mossoró-RN, poderia ser ainda maior e sugere, que o ideal seria realizar um eficiente programa de educação ambiental para que as pessoas compreendam a importância da separação correta dos resíduos sólidos para o processo de reciclagem. Neste sentido, as mesmas participariam mais efetivamente da gestão dos resíduos sólidos do município, já que atualmente, apenas cerca de 6% dos resíduos são destinados para a reciclagem.

16.5 Conclusão

A própria natureza da atividade da associação, contempla os elos do desenvolvimento sustentável. Na dimensão econômica, além da geração de renda para seus associados, também contribui na redução dos custos do município na construção de aterros sanitários ou novas células de tratamento do mesmo. Quanto à dimensão social, promove a inclusão de trabalhadores que, talvez, não tivessem a oportunidade de se recolocarem no mercado de trabalho. Já a dimensão ambiental é atendida no reaproveitamento de resíduos sólidos, que seriam destinados ao aterro sanitário, quando reciclados, voltam para a cadeia produtiva, evitando que novos recursos naturais sejam extraídos do meio ambiente. No entanto, diante da análise baseada no modelo de gestão TBL, pode-se afirmar que os pilares econômico e ambiental se encontram alinhados, diferentemente do pilar social, visto que, os associados não utilizam alguns EPIs com frequência, o que pode comprometer a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, além de não ser demonstrada qualquer ação da associação para aumentar o capital intelectual de seus associados e cuidar da saúde dos seus colaboradores e familiares. O entrevistado possui entendimento sobre a temática Sustentabilidade, mas o fator social não recebe a mesma importância quanto aos demais pilares. Vale salientar, também, que o pilar ambiental relevante e estruturado na associação em questão, como já mencionado, está muito fortemente alicerçado na subsistência da organização. Este elemento poderia indicar que a questão ambiental só existe por que aquelas pessoas dependem do negócio para viver e não por uma conscientização. Contudo, relatos do entrevistado, apontam para um maior envolvimento por parte dos associados, familiares e comunidade circunvizinha à associação, que refletem na preocupação em relação às questões ambientais, desconstruindo a crítica anterior.

Referências

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ARAÚJO, G. C. *et al.* **Sustentabilidade Empresarial: conceitos e indicadores**. In: CONGRESSO BRASILEIRO VIRTUAL DE ADMINISTRAÇÃO, 3, 2006. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/2006/artigos/61_pdf.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2015.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21**. Petrópolis: Vozes, 1997.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. Responsabilidade e sensibilidade social. **Research Gate**, 2010. Disponível em: <<http://www.researchgate.net/publication/238760633>> Acesso em: 23 ago. 2015.

BARBIERI, J. C.; SILVA, D. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **Revista de Administração da Mackenzie**. São Paulo, SP. v. 12, n. 3, p. 51-82, mai./jun. 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CORAL, E. **Modelo de desenvolvimento estratégico para a sustentabilidade Empresarial**. Tese. (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2002. 275p.

ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais com garfo e faca**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2012.

FREEMAN, R. E. **Strategic Management: as stakeholder approach**. Pitman–Ballinger: Boston, 1984.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas - RAE**, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

MEADOWS, D. L. et al. **Limites do crescimento: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade**. São Paulo: Perspectiva, 1972.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da Sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**. São Paulo, SP. v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

PEREIRA, M. S. Os princípios do *the triple bottom line* e o meio ambiente de trabalho: necessidade de convergência. **Revista Argumentum**. Marília, SP. v. 15, p. 389-407, 2014.

PINHEIRO A. K. N. et al. Análise dos determinantes de práticas ambientais em duas unidades de uma empresa metalúrgica no norte e nordeste do Brasil. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa - RECADM**. Campo Largo, PR. v. 11, n. 1, p. 80-94, 2012.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**. São Paulo, SP. v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Série empreendimentos coletivos. **Cooperativa**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/guias_cartilhas/empreendimentos_coletivos_cooperativa_credito.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2015.

SILVEIRA, M. A. Introdução à sustentabilidade organizacional: integrando o capital humano aos ecossistemas organizacionais. In: AZEVEDO A. M. M.; SILVEIRA, M. A. (Orgs.) **Gestão da Sustentabilidade Organizacional: Desenvolvimento de Ecossistemas Colaborativos**. Campinas, SP: CTI (Centro de Tecnologia da Informação “Renato Archer”), 2011.

CAPÍTULO 17

CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA NA UFERSA, CAMPUS MOSSORÓ

Joecilma Sales Biziu Santos, Nadja Cristina Pontes, Robson Rodrigues dos Santos

17.1 Introdução

A intensificação da geração de resíduos sólidos, tem sido evidente mundialmente, da mesma forma, torna-se claro que todos esses materiais gerados, representam potenciais matérias primas ou até mesmo insumos para a produção de novos produtos e novas fontes de energia. O ponto de partida para que a destinação adequada dos resíduos sólidos possa ser efetuada é a separação destes quanto a sua classificação, o que irá permitir, por exemplo, sua reutilização, reciclagem, maior valor agregado ao material a ser reciclado, melhores condições de trabalho aos catadores de materiais recicláveis, menor demanda de matéria prima na natureza, aumento da ‘vida útil’ de aterros sanitários e, conseqüentemente, menor impacto ambiental quando da disposição final dos rejeitos (RIBEIRO, 2012).

A coleta seletiva, representa também uma maneira de sensibilizar as pessoas quanto ao tratamento dispensado aos resíduos sólidos produzidos no dia-a-dia, quer seja nos ambientes públicos ou nos privados. Nesse cenário, surge a educação ambiental e a valorização social dos catadores, que procuram no lixo, algo com valor de troca, caracterizando a coleta seletiva. Além da separação do material reciclável, essa alternativa oferece oportunidade de participação comunitária, que propicia aos envolvidos o exercício da cidadania e o Poder Público assume o papel de informar, educar e oferecer infraestrutura para os cidadãos se mobilizarem num esforço de mudança de hábitos e de união em iniciativas coletivas (FUZARO; RIBEIRO, 2005).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a coleta seletiva tem como um entendimento básico, a coleta dos resíduos orgânicos e inorgânicos ou secos e úmidos ou recicláveis e não recicláveis, que foram previamente separados na fonte geradora (BRASIL, 2010). Esta possui grande importância na preservação dos recursos naturais do meio ambiente e promoção da inserção social dos catadores de materiais recicláveis, além de proporcionar aumento no tempo de vida útil dos aterros sanitários e economia de recursos no serviço de coleta de lixo convencional.

A coleta seletiva consiste na separação dos materiais já na fonte produtora, para que possam ser posteriormente reciclados. Para que se torne uma realidade, porém, é necessário informar e orientar a população a acondicionar separadamente os diferentes tipos de materiais e que os órgãos responsáveis pela coleta, a realizem de modo seletivo, encaminhando os resíduos à um centro de triagem (OLIVEIRA; CARVALHO, 2004). Em 2003, o governo criou o Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC), coordenado pelos Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome das Cidades, para articular as ações dos Órgãos Federais e viabilizar apoio às organizações de catadores em todo o país, visando a emancipação social e financeira desses trabalhadores. O CIISC desenvolveu, a nível federal, o Programa de coleta seletiva solidária (BRASIL, 2006).

A Coleta Seletiva Solidária é uma estratégia que busca a construção de uma cultura institucional para um novo modelo de gestão de resíduos, no âmbito da administração pública federal, direta e indireta, somada aos princípios e metas estabelecidos pela A3P – Agenda Ambiental da Administração Pública Federal. A Coleta Seletiva Solidária, foi instituída a partir do Decreto Presidencial nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. O decreto institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, determinando que a sua destinação seja direcionada às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. A ação, contribui para o acesso desse segmento de trabalhadores à cidadania, à oportunidade de renda e à inclusão social (BRASIL, 2006). A fim de cumprir tal determinação, a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), assinou um termo de compromisso com a Associação de Catadores de Material Reciclável de Mossoró (ASCAMAREM), dando início a coleta seletiva solidária na UFERSA Mossoró.

De acordo com o Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis, a implementação do Decreto nº 5940 de 25 de Outubro de 2006, constitui um grande avanço social e ambiental, visto que são mais de 600 mil servidores, funcionários e prestadores de serviço, distribuídos em diversos órgãos, que podem somar forças para diminuir as desigualdades sociais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, a geração de oportunidade e renda” (BRASIL, 2008).

A coleta seletiva solidária, mostra-se como ação que contribui para o acesso dos catadores de materiais recicláveis à cidadania, à oportunidade de renda e à inclusão social. Nesse sentido, o estudo tem como objetivo, caracterizar o processo de coleta seletiva solidária na UFERSA e investigar sua eficiência, propondo melhorias na logística e na divulgação. O

trabalho se justifica na importância da realização da coleta seletiva solidária, para a redução dos resíduos sólidos e promoção do desenvolvimento sustentável com a geração de renda para as populações carentes.

17.2 Metodologia

A abordagem metodológica escolhida para o desenvolvimento deste estudo, foi a coleta de dados na área de estudo, com análise documental de natureza qualitativa para caracterizar o processo de coleta seletiva solidária na UFERSA, apontando as dificuldades relatadas pelos envolvidos no processo e buscando propor melhorias.

O estudo foi realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), campus Mossoró. O referido campus, possui 1.731 hectares, sendo 1.300 hectares no Campus Central e 419 hectares em uma Fazenda Experimental, distante 18 km da sede do município, além de um sítio com 12 hectares. O Campus Central, está localizado à Avenida Francisco Mota, bairro Presidente Costa e Silva, 572 e é dividido em setor leste e oeste (UFERSA, 2011). Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado o registro de aspectos da infraestrutura e logística da coleta seletiva, além de entrevista orientada de servidores envolvidos com a atividade e pesquisa bibliográfica sobre processo de coleta seletiva solidária na UFERSA. A pesquisa de campo para obtenção de dados, foi realizada entre os dias 10 e 17 de novembro de 2014. Os registros em planilha de campo e fotográficos, foram realizados a partir da visita a todas as edificações em funcionamento, dos lados Leste e Oeste da UFERSA-Mossoró. Uma entrevista orientada foi realizada com o servidor responsável pela fiscalização do processo de coleta seletiva na UFERSA. Na entrevista realizada, buscou-se obter informações sobre o processo de coleta seletiva solidária dentro da UFERSA, além de possíveis dificuldades e carências existentes neste processo, relatadas pelo servidor.

17.3 Resultados e Discussão

17.3.1 A coleta seletiva solidária na UFERSA

A coleta seletiva solidária na UFERSA, surgiu a partir da implantação do Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS) – documento orientador para o planejamento sustentável da universidade - que traz objetivos e responsabilidades definidas, ações, metas, prazos de

execução e mecanismos de monitoramento e avaliação, permitindo ao órgão ou entidade, estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos e processos na Administração Pública (UFERSA, 2014).

Como fruto das parcerias consolidadas, verificou-se o cumprimento do Decreto nº. 5.940 de 25 de outubro de 2006, que institui a Comissão de Coleta Seletiva Solidária, a qual é composta por membros da PLS, Projeto de Extensão Reciclar e Ser-mais, GEDIC e CRDH Semiárido.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido, iniciou em Janeiro de 2014 seu programa de coleta seletiva solidária. O processo consiste em separar os resíduos recicláveis descartados pela instituição e destinar este material às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis. Um termo de compromisso foi firmado com a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Mossoró (ASCAMAREM), a partir de um edital publicado para este fim. Cada termo tem validade de seis meses para concessão de coleta de materiais recicláveis como papel, papelão, plástico, metal e vidro. A entidade coleta os resíduos na UFERSA uma vez por semana.

Existem dois tipos de recipientes para coleta de resíduos sólidos na UFERSA, um deles é o tambor e com capacidade de 200lt e o outro é um recipiente confeccionado com tubos de creme dental descartados. Estes últimos são fixos e estão instalados duplamente com as identificações “recicláveis” e “não recicláveis”. Já os tambores, são móveis, porém localizados em pontos estratégicos e recebem as identificações de “ECOPONTO” (para coletar os resíduos recicláveis) e “OUTROS” (para coleta de resíduos não recicláveis). Tais recipientes, são ilustrados conforme as figuras.

Fotografia 1: Recipiente confeccionado com tubos de creme dental descartados.



Fonte: Arquivo próprio

Fotografia 2: Tambores coletores de resíduos na UFERSA.



Fonte: Arquivo próprio

O programa conta hoje, com a atuação de um funcionário terceirizado que tem a função de vistoriar a coleta seletiva solidária, monitorando os materiais que são depositados nos tambores ECOPONTO. Os resíduos recicláveis coletados, são retirados das dependências da UFERSA e levados pela Associação dos Catadores de Recicláveis de Mossoró. De acordo com o edital de habilitação de cooperativa / Associação de catadores de resíduos recicláveis para coleta seletiva solidária na UFERSA, de 10 de novembro de 2014, a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, fica com a obrigação de efetuar a coleta seletiva interna dos materiais recicláveis, evitando a sua disposição, como lixo, acondicionar o material descartado em condições de recolhimento, excluindo o material orgânico proveniente de banheiros e copas, assim como o material infectante, entregando, única e exclusivamente, o material reciclável e armazenando o material no abrigo de resíduos da UFERSA, protegido contra intempéries e ações de degradação, até que se tenha acumulado um volume que justifique a coleta pela equipe da destinatária.

17.4.2 Diagnóstico da coleta seletiva solidária da UFERSA

Durante o diagnóstico deste processo, verificamos vários fatores que dificultam a potencialização do processo de Coleta Seletiva Solidária da UFERSA e para cada entrave encontrado, foram apontadas sugestões de aperfeiçoamento visando alcançar a eficiência do sistema. Os fatores considerados foram: divulgação da atividade, logística dos Ecopontos e lixeiras fixas e depósito de resíduos nos recipientes coletores.

17.4.2.1 Divulgação da atividade:

Foi possível observar que os banners informativos não estão presentes em todos os departamentos. Isto implica na necessidade de confeccionar banners informativos em quantidade suficiente, para todos os departamentos e colocá-los, sempre que possível, ao lado dos recipientes fixos para coleta de resíduos, facilitando aos leitores relacionar o Processo de Coleta Seletiva Solidária esclarecido no banner com os reservatórios utilizados para coleta.

Observamos algumas ações de divulgação do Programa de Coleta Seletiva, como a criação, em fevereiro de 2010, de uma comunidade em rede social com postagens informativas, principalmente sobre orientações para o descarte de resíduos sólidos na instituição. Identificamos aqui, o link de um questionário on-line, realizado em fevereiro de 2014, com perguntas referentes à coleta de resíduos sólidos e o projeto "Coleta Seletiva Solidária da UFERSA", para aprimoramento de ações do projeto, porém, a página não traz divulgação dos resultados do questionário. Outra ação realizada, diz respeito a uma ação de sensibilização, realizada no restaurante universitário da UFERSA-Mossoró, no dia 30 de julho de 2014.

Durante entrevista com o responsável pela manutenção e fiscalização no projeto estudado, perguntamos sobre seu tempo de serviço na função e a ocorrência de palestras de divulgação do processo de coleta seletiva nesse período. Ao que ele afirmou: “trabalho há nove meses e nesse período, fui convidado para uma palestra”. Visto isso, a sugestão de melhoria está no sentido de que o processo de divulgação seja melhorado com a realização de ações informativas trimestrais continuadas a fim de reciclar a educação ambiental da população ufersiana.

Identificamos que durante o período de execução do projeto, foi realizada uma ação de divulgação direcionada aos servidores da UFERSA-Mossoró. Esta, consistiu no envio de e-mail informativo sobre o projeto para os servidores. Considerando que a UFERSA-Mossoró possui um grande número de servidores, funcionários e prestadores de serviços, distribuídos em diversos órgãos, consideramos de grande importância que haja um trabalho maior de divulgação direcionado a esse público.

17.4.1.2. Logística dos Ecopontos e lixeiras fixas:

A UFERSA conta com 21 ECOPONTOS, distribuídos entre os Campus Leste e Oeste. Faltam recipientes plásticos (bombonas) em muitos prédios da instituição. Verificamos que é

necessário providenciar mais 16 recipientes ECOPONTOS para atender a todas as áreas ativas da universidade, inclusive para as lanchonetes e copiadoras, que desperdiçam bastante material reciclável. O acréscimo no total de coletores, se dá ainda, em função da prática de rodízio que será empregada destes recipientes, em que, ao retirar o tambor preenchido que será encaminhado ao Abrigo de triagem, um tambor vazio fará essa substituição.

Observamos que a identificação dos recipientes estão inadequadas, pois os adesivos não são aplicados em todo o recipiente, ficando um dos lados sem identificação. Uma forma de melhorar a identificação dos tambores ECOPONTO é confeccionando novos adesivos que sejam maiores e mais evidentes. Para facilitar a visualização da identificação, sugere-se a aplicação dos adesivos em todo o entorno do tambor, para que seja visto de todos os ângulos. Para melhorar a visualização das identificações, sugere-se cores diferenciadas entre os dois tipos de tambores.

Outro ponto em relação à identificação dos adesivos, que gera confusão aos usuários, temos em letras bem pequenas que o material a ser reciclado deve estar limpo, porém, os funcionários da limpeza alimentam esses reservatórios com material recolhido dos tambores de coleta antigos, os quais são sinalizados por cores, quanto ao tipo de material, (plástico, papel, vidro, metal) e não se refere a ter que estar limpo.

A distribuição dos recipientes é outro ponto que pode ser melhorado. É importante reparar a distribuição dos tambores ECOPONTO, alocando-os em locais estratégicos para seu melhor uso.

O estado de conservação de alguns tambores está comprometido. É preciso repor as alças dos tambores para facilitar seu manuseio, o que diminuiria o desgaste, principalmente do tambor identificado como “outros”, que geralmente está mais pesado e sofre desgaste ao ser levantado para despejo no carro de lixo.

Fotografia 3: Tambores com alças para facilitar o manuseio.



Fonte: Arquivo Próprio.

Quando foram observadas as disposições das lixeiras fixas, verificamos que em alguns departamentos da instituição, estas ainda não foram instaladas, o que dificulta o processo da coleta seletiva. A identificação destas lixeiras também demanda uma melhor aplicação, já que ficam cobertas por um saco plástico, colocado no seu interior. Neste caso, a solução mais viável compreende à colocação das identificações na tampa destes recipientes, ficando desta forma, totalmente visível.

Fotografia 4: Lixeiras ainda não instaladas



Fonte: Arquivo próprio.

17.4.2.3 Depósito de resíduos nos recipientes coletores

Foi observado que diversos resíduos não recicláveis são postos nos tambores de ECOPONTO e que muitos resíduos que poderiam ser reaproveitados são depositados no outro tambor.

Fotografia 5: Verificação de resíduos não recicláveis depositados no ECOPONTO



Fonte: Arquivo próprio (2014)

Os ECOPONTOS, muitas vezes, recebem resíduos orgânicos não recicláveis e até contaminados, de uso médico veterinário. É preciso disponibilizar recipientes para coleta de resíduos contaminados e realizar um trabalho específico com os profissionais que utilizam e/ou descartam esses materiais. Como atualmente existe uma vistoria diária nestes tambores é possível amenizar estas ocorrências, mas ainda assim, não resolve o problema.

Os resíduos da limpeza diária dos pátios da UFERSA (folhas, galhos, etc), muitas vezes são colocados nos tambores, pois não existe um recipiente para esse fim. Uma forma de solucionar o problema, seria providenciar a aquisição de carros-de-mão adaptados para recolhimento de folhas secas, galhos e limpeza de pátios.

Fotografia 7: Limpeza diária dos pátios da UFERSA evidenciando o uso indevido dos tambores coletores de resíduos.



Fonte: Arquivo próprio.

Foi possível averiguar, que nas 37 edificações em funcionamento na UFERSA-campus Mossoró, existem 21 tambores ECOPONTO, bem como 21 tambores para depósito de materiais não recicláveis, nomeados como ‘OUTROS’. Foram encontrados ainda 57 pares de lixeiras confeccionadas de material reciclado, oriundo de tubos de creme dental. Estas estão distribuídas de acordo com a demanda de resíduos de cada edificação, porém, não estão presentes em todos os edifícios da universidade.

Outros tipos de recipientes para coleta de resíduos, também foram encontrados, tais como lixeiras para resíduos infectantes, tambores de metal para depósito de resíduos orgânicos e caixas de papelão para coleta de papéis, totalizando 07 recipientes diferenciados.

De todas as edificações em funcionamento na UFERSA-Mossoró, apenas 09 apresentaram seus recipientes coletores com identificação adequada, considerando a identificação adequada das lixeiras, como sendo de fácil visualização.

A presença do banner informativo só foi observado em 22 das edificações, destas, apenas 07 apresentaram o banner disposto ao lado das lixeiras. Durante a pesquisa, observamos que os recipientes que continham resíduos, apresentaram depósito correto em 89%. Conforme tabelas abaixo:

Tabela 1: caracterização das lixeiras encontradas no campus da UFERSA-Mossoró/RN

TIPOS DE LIXEIRAS	EDIFICAÇÕES EM FUNCIONAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ
Identificadas – Ecopontos	57%
Identificadas - não recicláveis	57%
Feitas de material reciclado	84%
Seletivas	51%
Outras	19%

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 2: Logística do processo de Coleta Seletiva Solidária da UFERSA-Mossoró

LOGÍSTICA PESQUISADA	EDIFICAÇÕES EM FUNCIONAMENTO DA UFERSA-MOSSORÓ
Identificação adequada nas bombonas	24%
Existência de banner informativo	59%
Posição do banner junto às lixeiras	19%
Depósito de materiais nas lixeiras corretas	89%
Identificação adequada	24%

Fonte: Dados da pesquisa

17.4. Conclusão

O processo de coleta seletiva solidária da UFERSA, apesar de ser uma prática recente, já apresenta eficiência no gerenciamento adequado de resíduos recicláveis gerados na instituição. Mas por outro lado, pudemos observar que algumas ações podem potencializar a eficiência desse processo.

Durante a pesquisa identificamos diversos fatores que podem ser melhorados. A partir dos elementos identificados, apontamos sugestões que se colocam como possibilidades de aperfeiçoamento do sistema. Um fator que merece destaque é a identificação dos recipientes de coleta de resíduos sólidos. Entendemos que a forma como é organizada atualmente, pode gerar dúvidas aos usuários sobre como e onde depositar corretamente cada resíduo sólido gerado na instituição. Pensar em uma padronização das identificações dos diversos tipos de recipientes instalados na instituição, pode facilitar o entendimento dos usuários, colaborando com a eficiência do processo.

Percebemos ainda, que outro fator pode contribuir com uma maior eficiência do processo, que é a realização de ações de sensibilização ambiental, de modo a promover, gradativamente, o processo de mudança de atitudes, tão necessário para a completa adesão e funcionamento de um programa de coleta seletiva solidária institucional.

Nesse contexto, a coleta seletiva solidária, vem como possibilidade de impacto ambiental bastante positivo para a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, sobretudo por contribuir para mudanças de hábitos culturais e fomentar maior percepção e participação dos funcionários (do quadro fixo e terceirizado), de pesquisadores e estudantes.

Por fim, a experiência de coleta seletiva solidária na UFERSA, pode promover uma melhor gestão sustentável dos resíduos recicláveis produzidos em todas as bases da UFERSA, não somente para cumprir as diretrizes do Decreto Federal, mas especialmente, para transformar e fomentar uma cultura compromissada com a inclusão social de catadores de materiais recicláveis e de suas famílias, com o ambiente natural.

Referências

BRASIL. **Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006.** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de

materiais recicláveis. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm>. Acesso em: 07 Out. 2015.

_____. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Ministério das Cidades. **Cartilha Coleta Seletiva Solidária: Cidadania, oportunidade de renda e inclusão social.** 2008. Disponível em: <http://a3p.ana.gov.br/Documents/docs/outros/cartilha_coleta%20nov-2008.pdf>. Acesso em: 07 out 2015.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 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>. Acesso em: 04 Jun. 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva: Por que segregar os resíduos sólidos urbanos?**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: 02 nov. 2014

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Curso de Capacitação dos Servidores Públicos para implantação do Decreto nº 5940/06 e da Agenda Ambiental na Administração Pública.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.trt7.jus.br/files/institucional/gestao_ambiental/Apostila%20II_MMA_A3P.pdf>. Acesso em: 18 Set. 2015.

FUZARO, J. A. RIBEIRO, L. T. **Coleta Seletiva para prefeituras.** 4a ed. - - São Paulo: SMA/CPLA, 2005

OLIVEIRA, M. V. de C; CARVALHO, A. de R. **Princípios básicos do saneamento do meio.** 4. ed. São Paulo: Senac, 2004.

RIBEIRO, R. **Como e por que separar o lixo?**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/8521-como-e-porqu%C3%AA-separar-o-lixo>>. Acesso em: 13 out. 2015.

UFERSA. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Plano de Gestão de Logística Sustentável.** Mossoró: 2014. Disponível em: <<http://cpsustentaveis.planejamento.gov.br/assets/conteudo/uploads/universidade-federal-rural-do-semi-arido.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2015.

UFERSA. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Projeto Pedagógico de curso (PPC) curso de graduação em engenharia de energia e bacharelado em ciência e tecnologia – modalidade energia.** Mossoró: 2011. Disponível em: <<http://engenergia.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/40/2014/09/Engenharia-de-Energia-e-BCT-2011.pdf>>. Acesso em 14 out. 2015.

CAPÍTULO 18

COMUNICAÇÃO: UMA FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Jessika Mikaele da Silva, Tamires Elizabete Monte da Silva

18.1 Introdução

Nos últimos anos, com a crescente temática da sustentabilidade, a área da comunicação tem sido envolvida diretamente no processo de incorporação desse conceito na sociedade. A comunicação estabelece-se como uma ferramenta estratégica capaz de informar, conscientizar e motivar o meio público, sobre questões ambientais. É verídica a relação com os atuais problemas socioambientais, em que homem e natureza encontram-se em “pé de guerra”. A mudança no pensamento se faz necessária à medida que os recursos naturais não são inesgotáveis e que parte da nossa identidade humana, encontra-se na natureza.

Ao tornar a sociedade consciente sobre a sustentabilidade, a comunicação proporciona a prática de valores. Para que ocorra, é necessário que os indivíduos tomem consciência, adaptando-se ao consumo sustentável de forma espontânea e natural. A globalização, industrialização e aumento populacional, são alguns fatores que geram consequências na dimensão da coletividade, gerando alterações no meio natural. A busca incessante por lucro e poder, deixa a sociedade alienada a respeito do consumo desenfreado. E não há qualquer preocupação com o impacto das atividades realizadas sobre o meio ambiente.

Com a recente percepção que o planeta não durará eternamente, surge a preocupação com o desenvolvimento sustentável, fazendo com que o progresso econômico entre em conciliação com o meio ambiente.

A comunicação deve ser a peça chave para disseminação da cultura sustentável e na formulação de uma nova visão para conscientização da sociedade contemporânea. É com o objetivo de colocar o assunto em pauta, que este artigo dirige-se para a possibilidade de integração entre sustentabilidade e comunicação. Utilizou-se como embasamento teórico, referenciais bibliográficos de autores tais como: Macedo 2012, Bueno 2012, Moran 1994 entre outros. Desenvolvido por metodologia quantitativa, busca-se promover a formação da consciência nos indivíduos, através de suas atitudes sobre a natureza. Assim, a comunicação

assume uma perspectiva de extrema importância para a divulgação da sustentabilidade, por facilitar a interação e o entendimento a respeito das questões de responsabilidade social.

18.2 Sustentabilidade: uma questão a ser discutida

A humanidade achava que os recursos advindos da natureza seriam inesgotáveis, o processo de industrialização trouxe graves problemas ambientais, a extração excessiva dos recursos naturais e daqueles não renováveis como petróleo e carvão mineral, entre outros. Foi a partir do surgimento desses problemas que foi visto que os recursos eram finitos e houve então um despertar da consciência ambiental.

Gradativamente, a crença no desenvolvimento linear e continuado, vai sendo colocada em xeque, bem como os diversos modelos econômicos de desenvolvimento baseados no uso intensivo dos recursos naturais, considerados até então como inesgotáveis (DIEGUES, 1992 *apud* DIAS, 2003, p. 33).

Com o despertar para a escassez dos recursos naturais, começou-se a intensificar a realização de conferências acerca da temática ambiental. Foi em 1987, na divulgação do informe Brundtland da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, denominado “Nosso futuro comum”, que foi formalizado o conceito de desenvolvimento sustentável, que até então era designado “abordagem do ecodesenvolvimento”, termo que surgiu na Conferência de Estocolmo em 1972. Segundo Strong (*apud* DIAS, 2003, p. 46), o desenvolvimento sustentável será alcançado se três critérios forem cumpridos simultaneamente: equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica.

O relatório da Comissão Brundtland, traz uma definição mais elaborada do que seria um desenvolvimento sustentável:

É um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas (CMMAD, 1991, p.49).

Partindo deste princípio, a Lei 6.938/81 que instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em seu artigo 4º, inciso I, define desenvolvimento sustentável como: “A compatibilização do desenvolvimento econômico-social, com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”.

Portanto, não há desenvolvimento sem a utilização dos recursos naturais, mas este deve ocorrer de forma harmônica, sem excessos, utilizando apenas o necessário sem colocar em risco o próprio presente e o futuro das próximas gerações, que irão usufruir também destes recursos. Conforme Dias (2003, p. 36), “O meio ambiente e o desenvolvimento são duas partes da mesma moeda com nome próprio, desenvolvimento sustentável”.

A problemática da sustentabilidade ambiental, tem se tornando nos dias atuais assunto para reflexão humana. O impacto dos seres humanos sobre a natureza, está acontecendo de forma rápida e complexa. Assim, o termo sustentabilidade, surge para combater a crise ambiental, seja em relação às abordagens do desenvolvimento econômico ou em relação ao novo modo de vida consumista da sociedade contemporânea. A sustentabilidade propõe ações para melhoria na qualidade de vida e preservação ambiental. Todavia, percebe-se que existem dificuldades para aplicação dessa prática na sociedade. A falta de consciência, juntamente com a busca por poder e lucro, têm tornado o conceito de desenvolvimento sustentável restrito, já que a maior parte da sociedade não compreende de fato a sua importância, ficando somente os intelectuais, atentos ao seu discurso. A ausência de uma boa comunicação também é prejudicial para o entendimento da sustentabilidade, que deveria usufruir o “poder” dos meios de comunicação, para ter um feedback maior do meio social em prol da causa ambientalista.

Atualmente, o avanço rumo a uma sociedade sustentável é permeado de obstáculos, na medida em que existe uma restrita consciência na sociedade a respeito das implicações do modelo de desenvolvimento em curso. Pode-se afirmar que as causas básicas que provocam atividades ecologicamente predatórias podem ser atribuídas às instituições sociais, aos sistemas de informação e comunicação e aos valores adotados pela sociedade. Isso implica principalmente a necessidade de estimular uma participação mais ativa da sociedade no debate dos seus destinos, como uma forma de estabelecer um conjunto socialmente identificado de problemas, objetivos e soluções. O caminho a ser desenhado passa necessariamente por uma mudança no acesso à informação e por transformações institucionais que garantam acessibilidade e transparência na gestão (JACOBI, 1999, p.179).

Desde o surgimento da humanidade, os seres humanos necessitam dos recursos naturais para sua sobrevivência. Entretanto, com o passar dos anos, o surgimento da revolução industrial e os avanços tecnológicos, propuseram a sociedade uma ambição por desenvolvimento, de forma rápida, sem medir a consequência dos seus atos. Passou-se a produzir em grande escala, e a ideia do “ter” tomou conta do pensamento humano. O velho dá lugar ao novo, que é descartado de forma incorreta, causando danos ao meio ambiente e conseqüentemente aos seres humanos que estão sob o efeito do consumismo. Não mais se pensa no todo, mas tão somente

em si próprio, e a natureza acaba sendo afetada drasticamente por este ato mal planejado da sociedade contemporânea.

A sustentabilidade, por se tratar de algo pensado para ajudar nos problemas ambientais, necessita ser divulgada, comentada e discutida por todos os setores da sociedade. Dessa forma, a comunicação é uma ferramenta que alcança todos os públicos, seja por meio da televisão, rádio, internet ou impressos. Através dela a informação é exposta de forma clara, para que seus interlocutores compreendam o que está sendo transmitido. A comunicação dentro da sustentabilidade, ajuda na disseminação e compreensão do assunto tratado, atingindo assim, um maior número de pessoas, conscientizando-as de sua relevância, tanto no âmbito ambiental quanto no social. Os meios de comunicação precisam ocupar um papel fundamental no ambiente científico, sendo tratado como um elemento estratégico e capaz de juntar o ambiente natural com o social.

[...] Neste caso, a comunicação pode apoiar estrategicamente essa tarefa, favorecendo o diálogo com os diversos públicos estratégicos e proporcionando a disseminação de novos valores e comportamentos organizacionais alinhados com a sustentabilidade (MACEDO, 2012, P.1).

Assim, a comunicação deve ser adotada, de forma que valorize e divulgue verdadeiramente a gestão sustentável para a sociedade, sendo esta criadora dos fatos e contextos, procurar considerar a opinião do público para expor o assunto com maior personalidade. Não é recomendado imaginar os meios de comunicação, de forma desintegrada da sustentabilidade, tendo em vista, que estes auxiliam no processo da disseminação do conteúdo sustentável, por isso, precisa haver um planejamento para resolver as questões ambientais e as necessidades sociais.

O aumento dos problemas socioambientais e a preocupação com o consumo desenfreado, fez com que a sociedade se alertasse para a evolução do planeta. Com um olhar mais cuidadoso, a sustentabilidade tenta alertar a humanidade dos impactos de suas atividades para com o meio ambiente. E para que isto ocorra, se faz imprescindível contar com o auxílio da comunicação.

A questão sustentável aborda um processo de reflexão sobre a ética e o comportamento dos indivíduos, na qual procura apresentar compromisso e responsabilidade, para que a natureza e o homem possam caminhar juntos, constituindo uma prática de todos, independentemente de classe, cor, raça ou religião. Macedo (2012), afirma que, “Durante as próximas décadas, será

preciso muito estímulo dos mercados, dos governos e dos consumidores para que o desenvolvimento sustentável seja, de fato, uma agenda prioritária para as organizações. Nesse contexto, certamente a comunicação desempenhará um papel indispensável, no sentido de mobilizar os públicos internos e externos para compreenderem a revolução sustentável que os cerca, de modo que possam participar ativamente do processo de mudança”.

Faz-se importante compreender e considerar que a sustentabilidade é consequência da soma dos indivíduos. Percebe-se que hoje vivemos em um momento de tensão, seja na maneira de entender ou lidar com a realidade do planeta. Visto que, o lucro tão visado, não responde as exigências da natureza. Consequentemente, a sustentabilidade ambiental e a responsabilidade social passam a ser temas prioritários no cotidiano, que de certa forma, dependem da comunicação para conseguir atingir suas metas.

18.3 Promoção da sustentabilidade através dos meios de comunicação: um auxílio eficaz

No século XXI, verifica-se que o tema sustentabilidade tomou grandes proporções, nunca se ouviu falar tanto sobre esse assunto nos congressos e conferências ambientais. A discussão se tornou séria e intensa, vista por muito tempo como algo a ser questionando somente no futuro. O planeta passa por constantes mudanças e transformações, a sociedade passou a ser modernizada e influenciada pelo consumo. Com produção em larga escala de produtos e serviços, pode-se constatar que os recursos naturais não são inesgotáveis. Assim, o cidadão deve se colocar como um agente ativo na sociedade em busca de soluções, pois ele é parte integrante de tudo o que acontece no meio em que vive.

A sustentabilidade deve ser analisada sob uma nova visão que seja interativa e busque por soluções. A comunicação possibilita novos meios de informação, que podem ser utilizados como peça fundamental para promover o desenvolvimento sustentável, quase sempre ignorado e visto de maneira superficial pela gestão das organizações sociais. A priori, não demonstram entusiasmo para sua promoção, porque isso significaria rever seus pensamentos sobre negócios e comprometimento com os interesses públicos.

A comunicação da (e para a) sustentabilidade deve estar respaldada em conceitos adequados para que possa efetivamente contribuir para o debate da questão ambiental. Particularmente, precisa incorporar uma perspectiva política, buscando mobilizar, conscientizar além de informar sobre conceitos e processos porque, fundamentalmente, este é o papel que pode desempenhar

para alterar o cenário desfavorável que tipifica a relação atual da sociedade, e do mercado com o meio ambiente. (BUENO, 2012, p.6)

Estamos na era da informação, marcada pela existência constante de mensagens que nos chega a todo instante. Tendo como principal característica a rapidez e agilidade no processo de divulgação, os meios de comunicação tornaram-se o centro das atenções, devido a sua capacidade de envolvimento e interação com o público. O rápido desenvolvimento da mídia, ocasionou avanços surpreendentes nos meios de comunicação. Então, a mídia pode ser considerada um eficiente suporte para propagandear a sustentabilidade.

Os meios de comunicação visto sob uma perspectiva ampla, são importantes para mobilizar e conscientizar os cidadãos sobre a sustentabilidade. Especialmente por ter condição de disseminar as informações, e provocar mudanças no campo cultural do consumo. Esses veículos ajudam a produzir representações midiáticas que no conjunto de suas narrativas conferem visibilidade para o público receptor da mensagem informada. A sustentabilidade é assim, uma resposta de mudança mediante a percepção pública. É fundamental que a temática “consumo sustentável” integre a pauta midiática, fazendo parte das discussões sociais. Basta ver que a comunicação possui um espaço de articulação social em que as percepções são processadas e reinventadas na sua execução. De acordo com Alexandre (2001), “A comunicação é o processo da troca de experiências para que se torne patrimônio comum. Ela modifica a disposição mental das partes envolvidas e inclui todos os procedimentos por meio dos quais uma mente pode afetar outra”.

Existem condicionantes externos na produção da mensagem, que podem interferir na forma de como a mídia aborda o assunto sustentabilidade. Porém, cabe aos veículos de comunicação, tornarem-se vetores para ruptura de pensamentos mal elaborados no meio público, comprometendo-se com a perspectiva de que há necessidade de mudança no discernimento social. É inegável dizer que a mídia reforça certas falas em detrimento de outras, deste modo, a sustentabilidade tem que se aliar a comunicação, para que juntas possam afetar significativamente a consciência da população alienada pelo consumismo.

Os MCM atingem simultaneamente uma vasta audiência, em um curto espaço de tempo, envolvendo milhares de pessoas no processo. Essa audiência, além de heterogênea e geograficamente dispersa, é constituída de membros anônimos para a fonte, mesmo que a mensagem, em função dos objetivos do emissor, ou da estratégia mercadológica do veículo, seja dirigida especificamente a uma determinada parcela do público, isto é, um só sexo,

uma faixa etária, um determinado grau de escolaridade (ALEXANDRE, 2001, p.113).

A comunicação tem por finalidade básica, informar e persuadir. Democratiza o homem, pois o torna livre ao apresentar-lhe oportunidades que desmistificam conceitos sobre gosto, o que é certo ou errado, tradições e hábitos. Além de proporcionar uma vasta riqueza de culturas e informações diferentes. O consumo sustentável, deve ser produzido e circulado na sociedade por meio de todos os veículos de comunicação, não importando o grau de relevância de cada um, mas sim, que atinja um grande número de pessoas. O papel que as comunicações praticam é extremamente importante para a formação do indivíduo moderno, sendo difícil imaginar um mundo sem qualquer forma de comunicação, já que desde os primórdios da humanidade foi e é através dela que as formas simbólicas são apresentadas a nós.

Hoje é possível reconhecer a influência da comunicação na formação da sociedade. É muito mais do que o simples ato de falar, é um universo que permite a intermediação e conciliação dos interesses de diversos níveis e públicos, tornando uma comunicação compreensível, em que toda sociedade seja direcionada a ideais comuns. O processo da sustentabilidade é otimizado pelo desempenho da ação comunicativa entre emissores e receptores, relacionados à melhora do conhecimento das partes interessadas.

Para construir a sustentabilidade é preciso executar esforços, deixando de lado a subjetividade. A informação é a maior aquisição do comunicador, se tornando fundamental para o conhecimento. Torna-se imprescindível conhecer a sustentabilidade para desenvolvê-la e colocá-la em exercício. Um processo que tem por princípio a objetividade na transmissão das mensagens. “A ampliação do conhecimento precisa da reeducação do ver: um ver menos preconceituoso, consumista; mais atento, mais aberto, polivalente e profundo. Não permanecer na superfície externa, espacial do ver (só para situar-se)” (MORAN, 1994, p.47).

Os comunicadores buscam produzir aprendizagem nos receptores, tendo em vista que se não houver esse intuito, o hábito será utilizado para estimulá-los, criando mensagens que possam de certo modo, modificar, melhorar ou substituir sua visão sobre determinado assunto.

18.4 Ser sustentável ou Ser destruidor? Da sociedade do consumo aos impactos ambientais

O consumir faz parte da natureza humana, desde sua existência, principalmente no que se trata do uso dos recursos naturais. Mas este, vem-se caracterizando como insustentável, pois retiram da natureza além do que precisam, o desnecessário. Muitas vezes o padrão consumista

se configura como um status, onde os cidadãos são medidos pelo que consomem (COSTA E TEODÓSIO, 2011).

Essa intensificação da destruição ambiental, tem colocado a humanidade em um conjunto de problemas tanto ambientais quanto sociais, que impactam direta ou indiretamente na reprodução de vida no planeta, como por exemplo, aumento na quantidade de lixo produzido, contaminação das águas, desmatamento, entre outros (SILVA, ARAÚJO E SANTOS, 2012).

Sendo que, atualmente, há uma grande desigualdade na distribuição de recursos, uns com demais e outros com menos, sejam eles econômicos, sociais ou ambientais, ressaltando a necessidade de dar especial atenção à demanda de recursos. Em virtude disto, Silva, Araújo e Santos (2012) ressaltam:

Em consequência desta realidade é que vem tomando corpo o “consumo consciente”, propugnado pelos seus idealizadores como alternativa à crescente perdularidade que medeia a relação entre sociedade e natureza na contemporaneidade. Trata-se de converter o consumo em “ato consciente”, sobretudo quanto aos seus impactos na sociedade e na natureza (SILVA, ARAÚJO E SANTOS, 2012, p. 96).

A ideologia de “consumo consciente”, deve ser responsabilidade de toda a sociedade, sem distinção, todos devem assumir e colocar em prática a sua parte.

Como bem sabemos, mudanças são muito difíceis de serem postas em prática, necessita-se de tempo para tal feito, mas para a questão ambiental, precisa-se de ações rápidas, pois os recursos da natureza não são infinitos e se quisermos garantir um presente adequado e um futuro para as próximas gerações, tem-se que agir agora.

As questões ambientais integram um campo de polêmicas e divergências. São abordadas de forma complexa, através da reflexão sobre práticas existentes, articuladas a racionalidade com a natureza. A preocupação com o desenvolvimento sustentável, representa a possibilidade de garantir mudanças que não comprometam o setor ecológico e social que sustentam o meio em que se vive. A sociedade contemporânea vive um momento de crise, em que permanece constantemente em briga com a natureza. A preocupação com o meio ambiente que deveria existir, parece estar esquecida em meio ao turbilhão de produtos que chegam até as pessoas, de forma cada vez mais rápida. O consumismo tomou conta da mente humana, que está cega em relação as consequências do desenfreado consumo dos recursos naturais. O pensamento predominante é o de “ter e obter”, não mais se pensa no outro, no coletivo, mas tão somente em si próprio.

É claro que existe a necessidade de obter recursos advindos da natureza, não podendo ser dito para deixar de haver a produção de produtos, que se fazem indispensáveis para a sobrevivência. Contudo, o que se vê é um consumo que aumenta de forma desordenada, à medida que a banalização de bens se torna glamorosa, acarretando conseqüentemente na alienação dos indivíduos que vivem em sociedade. Os conflitos de interesses sociais em relação ao consumo e sustentabilidade, se dirigem para a imposição do entendimento, que este, se dá em grande parte por meio da comunicação. No entanto, precisa-se compreender que o consenso deve existir, de forma que o entendimento mútuo seja justificado discursivamente com a sociedade, de forma argumentativa.

O entendimento mútuo leva ao consenso; entretanto, há uma sutil diferença entre esses dois processos. O entendimento mútuo acontece quando o ouvinte reconhece que as razões do falante são boas para ele (o falante) sob certas circunstâncias dadas, entretanto, não se apropria delas como sendo as suas (do ouvinte). O consenso somente é alcançado quando os participantes do ato de comunicação aceitam uma pretensão de validade pelas mesmas razões. Então, o consenso somente surge quando as razões de justificação da validade são compartilhadas pelos envolvidos no ato de fala. O reconhecimento intersubjetivo motivado pelas mesmas razões faz surgir um acordo sobre um fato, estabelecendo-se, assim, o consenso acerca desse fato (ROSSETTI, FILHO, 2010, p.160).

O entendimento de que o mundo está agindo de forma errada com o meio ambiente, deve ser discutido constantemente, visando alcançar o maior número de pessoas possível, seja pela internet, rádio, TV, outdoor, torpedos entre tantos outros meios de comunicação, mas a conscientização faz-se fundamental.

A sociedade apresenta uma visão distorcida sobre “desenvolvimento”, raciocinando que qualquer sugestão que impeça suas atividades, fará com que a mesma estacione seu avanço, ou seja, regreda. No entanto, a questão não está em impedir a industrialização e ampliação de um país, cidade ou mundo. O antagonismo situa-se entre a preservação da natureza e o consumo insustentável. O desenvolvimento não se faz apenas acumulando riquezas, pois o meio em que se habita deve possuir qualidade.

O exagerado consumismo, juntamente com o aumento populacional, faz com que se exija cada vez mais dos recursos do meio ambiente. A sociedade vê a industrialização como algo positivo, na qual gera desenvolvimento econômico e social, não obstante, os recursos naturais são enxergados e usados como se fossem infinitos e acaba não existindo nenhuma apreensão com o impacto ambiental que é causado. Por isso que a carência de informação sobre

o assunto, pode gerar um mal ou nenhum entendimento. É preciso compreender para assim colocar em execução a sustentabilidade.

A educação para o consumo sustentável tem papel fundamental na mudança do paradigma antropocêntrico que prega que o desenvolvimento econômico é mais importante. O grande desafio deste tipo de desenvolvimento é a busca do equilíbrio entre a preservação ambiental e a economia de um país. A dominação e extrapolação devem dar espaço ao zelo, o cuidado e a responsabilidade (PANAROTTO, 2007, p.137).

A comunicação possui papel fundamental na concepção de uma nova mentalidade, consciência. Especificamente é o elemento-chave na conscientização da população. É uma rede de relações, na qual, faz o homem moderno agir de maneira mais eficiente, compreender e decifrar a mensagem na hora da recepção, conseguindo retransmiti-la com eficiência e agilidade à outros receptores. Sendo que, deve ser realizada por meio de informações contínuas e interativas, para a formação da consciência e aptidões. Desta maneira, os meios de comunicação são uma ferramenta para incentivo à sustentabilidade, compreendendo o meio ambiente como problema e conseqüentemente dependendo dele para sobreviver.

18.5 Considerações Finais

Como a comunicação está presente no meio em que se vive, para a sustentabilidade, ela ocasionará a tomada de consciência de todos os membros da sociedade, estimulando-os à inclusão das práticas sustentáveis em todas as instâncias. É necessário abandonar o pensamento de desenvolvimento e buscar uma nova concepção que respeite o meio ambiente e utilize de forma racional os recursos naturais. A sustentabilidade não é apenas uma “modinha” a ser alcançada, mas algo primordial para sobrevivência do planeta.

Pode-se afirmar, que a sociedade contemporânea tem a ideia de que a industrialização e a economia são as únicas fontes de desenvolvimento. Assim, o consumo exagerado, tem sua causa na falta de consciência e percepção sobre os recursos oferecidos pela natureza, que não são finitos, como se imagina. A sustentabilidade busca atender as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras.

Desta forma, é necessário que a consciência por um consumo sustentável seja exercido por todos, tendo em vista que a comunicação proporciona à sociedade uma linguagem comum,

a qual todos podem compreender. Esta, deverá assumir o papel principal na formação da sustentabilidade, visando alcançar todos os públicos, de forma rápida, prática e interativa.

Pensar em divulgar a sustentabilidade, informando a sociedade sobre sua importância é, portanto, um grande desafio. Por isso, este artigo vem refletir que a comunicação dentro da sustentabilidade, se torna uma ferramenta alternativa para que a sociedade amadureça sua visão sobre o meio ambiente, formando seres responsáveis e conscientes.

Referências

ALEXANDRE, Marcos. **O papel da mídia na difusão das representações sociais**. *Comum* - v. 6. n. 17. p. 111 a 125. Rio de Janeiro, jul./dez. 2001. Disponível em: <<http://www.sinpro-rio.org.br/imagens/espaco-do-professor/sala-de-aula/marcos-alexandre/opapel.pdf>>. Acesso em: 2015.

BRASIL. **Lei n.º 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: <www.planalto.gov.br/ccivil/L6938.htm>. Acesso em: 31 out. 2015.

BUENO, Wilson da Costa. **Comunicação e sustentabilidade: aproximações e rupturas**. vol. 17, núm. 79, maio-julio, 2012. Mexico: Razón y Palabra. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/1995/199524411006.pdf>>. Acesso em: 2015.

CAMPOS, Pedro Celso. **Meio Ambiente: a sustentabilidade passa pela educação** (em todos os níveis, inclusive pela mídia). Em *Questão*: Porto Alegre, v. 12, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://200.144.189.42/ojs/index.php/revistaemquestao/article/view/3749/3536>>. Acesso em: 2015.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues#scribd>>. Acesso em: 31. out. 2015.

COSTA, Daniela Viegas da; TEODÓSIO, Armindo dos Santos de Sousa. **Desenvolvimento sustentável, consumo e cidadania: um estudo sobre a (des)articulação da comunicação de organizações da sociedade civil, do estado e das empresas**, São Paulo, RAM, REV. ADM. MACKENZIE, Edição Especial, p. 114-145, V. 12, N. 3, Maio/Jun. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ram/v12n3/a06v12n3.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2015.

DE MACEDO, Luis Carlos. **Comunicação estratégica para a sustentabilidade**. Fortaleza: Intercom, 2012. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/sis/2012/resumos/R7-2316-1.pdf>>. Acesso em: setembro 2015.

DIAS, Reinaldo. **Turismo Sustentável e Meio Ambiente**. São Paulo: Atlas, 2003.

FURIELLA, Rachel Birdeman. **Educação para o consumo sustentável.** Ciclo de palestra sobre o meio ambiente. MEC/SEF/COEA, 2001. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/download/cibec>>. Acesso em: 2015.

GIRARDI, I. M. T, MASSIERER, C., SCHWAAB, R. T. **Pensando o jornalismo ambiental na ótica da sustentabilidade.** UNIrevista, v. 1, n. 3, Julho, 2006. Disponível em: <http://www.alaic.net/ponencias/UNIrev_Girardi.pdf>. Acesso em: 2015.

HERZ, Daniel. **Por uma mídia adequada ao respeito dos direitos humanos.** Disponível em: <<http://www.acessocom.com.br/mediaedh.asp>>. Acesso em: 2015.

JACOBI, Pedro. **Meio ambiente e sustentabilidade.** In: O município no século XXI: cenários e perspectivas. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. Ed. Especial. São Paulo, p. 175-183, 1999.

LOURENÇO, Milene Rocha; MARCHIORI, Marlene. **Comunicação Sustentável. Um processo de construção da consciência dos sujeitos sobre sustentabilidade.** In: Congresso Brasileiro de Estudos Organizacionais. Londrina. 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gefacescom/images/Congresso_25_SBEO_2013.pdf>. Acesso em: 2015.

LUIZA, Anna; CASTRO, Camila; LOSQUI, Mariana; PEIXOTO, Mariângela; MATTELART, Armand. **A globalização da comunicação.** Tradução. Laureano Pelegrin, Bauru, SP: EDUSC, 2000.

MATTELART, Armand. **A globalização da comunicação.** Tradução. Laureano Pelegrin, Bauru, SP: EDUSC, 2000.

PANAROTTO, Cíntia. **O Meio Ambiente e o Consumo Sustentável: Alguns Hábitos que Podem Fazer a Diferença.** Revista das relações de consumo, Caxias do Sul: 2008. Disponível em: <<http://coronelcal.dominiotemporario.com/doc/artigocientifico.pdf>>. Acesso em: 2015

PEREIRA, Agostinho Oli Koppe; HORN, Luiz Fernando Del Rio, Orgs. **Relações de consumo: meio ambiente.** Rio grande do sul: EducS, 2009.

ROMUALDO, Nayara. **Comunicação como ferramenta de incentivo a prática da sustentabilidade.** Belo Horizonte: Centro Universitário UNA, 2010. Disponível em: <<http://webnode.com.br>> . Acesso em: 2015.

ROSSETTI, Regina; FILHO, Gino Giacomini. Comunicação, consenso social e consumo sustentável. **Comunicação, Mídia e consumo.** v. 7. n. 18. p.153-169. São Paulo, Mar. 2010. Disponível em: <<http://revistacmc.espm.br/index.php/revistacmc/article/view/189/187>>. Acesso em: 2015.

SANTOS, Luciane Lucas dos. Comunicação e consumo sustentável: das entrelinhas do capitalismo leve ao enquadramento da sustentabilidade na mídia. **Revista Fronteiras – estudos midiáticos.** v. 7. n. 3. p. 223-233, setembro/dezembro 2005. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/6395/3538>>. Acesso em: 2015.

SILVA, Maria das Graças e; ARAÚJO, Nailsa Maria Souza; SANTOS, Josiane Soares. **“Consumo consciente”:** o ecocapitalismo como Ideologia. Florianópolis, **Revista Katálisys.**

v. 15, n. 1, p. 95-111, jan./jun. 2012. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/rk/v15n1/a10v15n1.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2015.

WOLF, Mauro. **Teorias da Comunicação**. Ed. 8, Lisboa: Presença, 1987.

CAPÍTULO 19

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Eurico Bezerra Calado Neto, Sarah Laurentina Tomaz Solano, Sarah Raquel Carvalho de Oliveira

19.1 Introdução

O agravamento da problemática ambiental, fez com que os assuntos referentes ao meio ambiente conquistassem mais espaço na pauta das políticas públicas internacionais. No entanto, as mudanças efetuadas em decorrência disso, parecem ser uma adaptação capitalista às exigências de um paradigma ecológico, que começou a ser esboçado no século XX. Este ensaio teórico, tem o objetivo de contribuir para o desvelamento de algumas falácias sobre o tratamento da problemática ambiental por parte de governos e empresas, bem como sobre o contexto em que surgiu a ideia de desenvolvimento sustentável, além de como estes fatos colaboraram para delimitar e institucionalizar o debate internacional sobre o meio ambiente. Serão feitas considerações sobre algumas iniciativas governamentais de países desenvolvidos, como exemplo, criação de áreas naturais protegidas, que no fundo guardavam interesse na exploração da biodiversidade de países tropicais, principalmente na América do Sul e na África e sobre o contexto em que surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, bem como alguns efeitos que isto teve na sociedade.

19.2 Referencial Teórico

Desde sua institucionalização oficial no relatório “Nosso Futuro Comum”, conhecido também como “Relatório de Brundtland” em 1987, o termo “desenvolvimento sustentável” se tornou uma das expressões mais utilizadas, em matéria de meio ambiente. Embora tenha recebido diversas críticas desde sua divulgação por causa das contradições presentes nele, segundo Nobre et.al. (2002), o termo continua sendo usado por muitos de maneira simplista e ilusória. Não se dá muita importância ao fato de que apesar de tantas conferências, legislações, e acordos realizados por vários países, na prática pouco se cumpre, e aquilo que é cumprido, em nada altera o *status quo* mantido pelos grupos dominantes.

A princípio é bom lembrar que no período em que foi divulgado o Relatório de Brundtland, e também no período em que ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida também como Rio 92 (considerada a mais emblemática conferência sobre meio ambiente), coincidiu com o momento em que o neoliberalismo se alastrava pelo mundo, e no caso do Brasil, passou a ser implantado a partir de 1990. Nessas circunstâncias, estes dois eventos de grande importância para o meio ambiente, no debate político internacional, ocorreram em meio a um contexto em que o modelo político de gestão adotado internacionalmente, estava (e ainda está) fundamentado no “Estado mínimo”, ao passo que, entre outras coisas, tem como premissa o não investimento em obras sociais.

Ironicamente, tanto no Relatório de Brundtland quanto na Rio 92, destacou-se a responsabilidade dos países ricos em ajudar os países pobres na transição para o modelo de desenvolvimento sustentável, tendo como prioridade a redistribuição de recursos financeiros, científicos e tecnológicos em escala planetária, segundo Bursztyn & Bursztyn (2013). De acordo com os autores, tanto no Relatório de Brundtland como na “Declaração do Rio”, um dos documentos originados na Rio 92, consta a cooperação entre os países para eliminar a pobreza. Em ambas as situações o combate à pobreza é mencionado, porém, desde a implantação do neoliberalismo, que a disparidade entre países ricos e pobres (também internamente aos países) aumentou vertiginosamente, assim como o desemprego, a criminalidade e a precariedade em serviços públicos de vários países pelo mundo (CASTELLS, 1999; HARVEY, 2008).

Bursztyn & Bursztyn (2013), também afirmam que nas conferências que deram continuidade à Rio 92 (Rio + 5 em 1997; Rio + 10 em 2002; e Rio + 20 em 2012), foi constatado que muito do que havia sido ratificado nos acordos, não tinha sido cumprido e ainda persistia o impasse quanto às questões referentes à concessão de recursos financeiros e transferência de tecnologias para os países em desenvolvimento, além de permanecer a falta de consenso sobre o significado de desenvolvimento sustentável (a definição foi dada no Relatório de Brundtland, mas ainda é motivo de polêmica). Os autores também expõem, que numa comparação entre os documentos gerados na conferência Rio + 10 e o que ficou aprovado na Rio + 20, é possível identificar uma redução no foco relacionado ao papel do Estado sobre governança ambiental ou implementação do desenvolvimento sustentável. Isto reforça a evidência de que ainda não há verdadeiro interesse em colaborar com a erradicação dos problemas ambientais.

Sobre a concessão de auxílio financeiro, considere-se que entre os países signatários destes e outros acordos sobre meio ambiente, se encontram aqueles que mantêm países pobres sobre sua dependência e influência político-econômica. E importa lembrar que a maioria dos

países ricos só atingiu este patamar pela exploração desumana de outros países, bem como essa condição lhes é interessante para que continuem ocupando posição privilegiada na Nova Ordem Mundial. Também são alguns dos mesmos, que se beneficiam de conflitos bélicos entre outros países, dando apoio militar e formando alianças estratégicas (BRENER, 1994; CHOMSKY, 2005).

Quanto à transferência de tecnologia, observe-se com Fátima Oliveira (1995), que para repassar conhecimentos aos países pobres ou em condição mediana, os países desenvolvidos realizam acordos envolvendo transferência de tecnologias por meio de venda de saberes científicos e tecnológicos, que aumenta gigantescamente a dívida externa dos países em desenvolvimento. Soma-se a isso, o fato de que as tecnologias de ponta são apenas socializadas entre os países ricos (Estados Unidos, Japão, União Europeia, por exemplo), através de alianças que excluem os países em desenvolvimento, restando para estes últimos, somente o repasse de tecnologias genéricas, quando já se encontram obsoletas nos países desenvolvidos (OLIVEIRA, 1995).

Além do que foi exposto, não é novidade para muitos, que com o avanço da tecnologia nas ciências biológicas, a biodiversidade se tornou um enorme potencial de divisas. Não foi por menos que se iniciou a “briga pelas patentes” na década de 1990, assim como as associações entre indústrias químico-farmacêuticas e grupos privados de biotecnologia (OLIVEIRA, 1995). Este mesmo fato, revela ainda o motivo da biopirataria crescente nos países tropicais, de modo que vários produtos são elaborados e patenteados com espécies retiradas destes países, sem que eles nada recebam em compensação (BARBIERI, 1998).

Há registros desta situação desde o final do século XIX e o Brasil é um desagradável exemplo. No período entre 1860 a 1912, o Brasil era o maior fornecedor de borracha do mundo, e provia mais de 50% das demandas mundiais deste produto. Foi também durante este período, que os ingleses construíram seringais em suas colônias na Ásia com espécies retiradas da Amazônia, e nas primeiras décadas do século XX, o Brasil passou de maior fornecedor mundial a importador de borracha (MIRANDA, 2005).

Em relação à biotecnologia, embora já houvesse ocorrido experiência com fertilização e transferência de embriões datada de 1875, foi também nas primeiras décadas do século XX que a biotecnologia começou a avançar rapidamente (OLIVEIRA, 1997). Seguramente, as experiências científicas realizadas nessa área de conhecimento permitiram entrever o potencial contido na biodiversidade. A criação de áreas naturais protegidas por lei e a realização de conferências sobre biodiversidade a partir da década de 1930, podem ilustrar bem este quadro.

Em 1933, foi realizada em Londres, a “Convenção para Preservação da Fauna e da Flora em seu Estado Natural”. Esta convenção, teve o objetivo de definir o conceito de área natural protegida, conquanto já existissem áreas naturais protegidas criadas anteriormente com o nome de “Parques Nacionais”, como é o caso do Parque Nacional de Yellowstone, nos Estados Unidos, fundado em 1875 (BRITO, 2000). Neste evento, de acordo com Brito (2000), foi concluído que as áreas naturais protegidas deveriam ser controladas pelo poder público e seus limites não poderiam ser alterados, ou qualquer de suas partes alienadas, a menos que decidido pelas autoridades legislativas competentes; e também que a caça, abate ou captura da fauna, bem como a destruição ou coleta da flora, deveriam ser proibidos, exceto sob a direção ou controle das atividades responsáveis. Além disso, essa conferência foi assinada pela maioria dos países coloniais africanos. Nesses lugares, assim como em outros, muitas pessoas foram desalojadas para criação de áreas naturais protegidas, gerando muitos conflitos, inclusive de natureza étnica, no caso da África.

Em 1940, foi realizada a “Conferência para a Proteção da Flora, da Fauna das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América Latina”, também conhecida como Convenção Pan-americana (BRITO, 2000). Teve o objetivo de discutir os resultados da conferência anterior em Londres e comprometer os países da América do sul à instalarem áreas protegidas em seus territórios. Com exceção da Guiana (enclave britânico) e Guiana Francesa (enclave da França), todos os demais países sul-americanos assinaram a convenção.

No ano de 1948, a França, com apoio da UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura), fundou a União Internacional para a Proteção da Natureza (UIPN), visando iniciar e coordenar trabalhos de cooperação internacional na área de conservação da natureza. Tinha o objetivo de promover *ações* em bases científicas que pudessem garantir a perpetuidade dos recursos naturais. Em 1954, a UIPN passou a se chamar União Internacional para Conservação da Natureza (UICN), dando mais ênfase à conservação e não só a proteção das áreas naturais protegidas - o que pode estar relacionado com o fato de que “conservação” admite o uso racional dos recursos naturais, enquanto “proteção” remete à ideia de “preservação”, que não admite o uso dos recursos naturais.

Na cidade de Seattle, nos Estados Unidos, em 1962, ocorreu a I Conferência Mundial sobre Parques Nacionais, que chamou a atenção para a necessidade de conservar ambientes marinhos e cujo um dos resultados mais importantes, foi a incorporação da possibilidade de haver exceções ao princípio geral para Parques Nacionais. Esse princípio, refere-se a não exploração dos recursos naturais, enquanto que as exceções, se baseiam na relação com direitos

privados anteriores à criação do Parque Nacional, tais como direito de habitação, caça, e pesca, por exemplo (BRITO, 2000). Dentre as recomendações desta conferência, constou que a mais alta autoridade do país tomasse medidas, no sentido de prevenir ou eliminar, o quanto for possível, a exploração ou a ocupação de toda a área.

Por fim, cite-se a Conferência da Biosfera, realizada em Paris em 1968. Esta conferência, teve o objetivo de convencer as nações menos desenvolvidas, da necessidade de conservação da natureza, segundo Brito (2000). De modo geral, foi a partir dos anos 1950, e especialmente nos anos 1970, que o mundo conheceu um impressionante aumento da criação de áreas naturais protegidas, de acordo com a autora. Ela reitera, que a Conferência de Estocolmo (Suécia) em 1972, foi um desdobramento da Conferência da Biosfera, e que na década de 70, a comunidade internacional começou a voltar a atenção para os conflitos crescentes que se relacionavam com as populações de áreas naturais protegidas.

Antes da Conferência de Estocolmo, as demais conferências não abordavam os impactos do crescimento econômico e pelo que foi exposto, pode-se perceber que se tratou de uma forma institucionalizada de apropriação do direito de uso, controle e manipulação do meio ambiente por parte do Estado, mas não em benefício da maioria da sociedade, e sim de grupos de interesse particulares.

Isso transparece, pelo fato de que, na Convenção para Preservação da Fauna e da Flora em seu Estado Natural e também, na Convenção Pan-americana, o foco foi na biodiversidade da maioria dos países africanos e no comprometimento dos países sul-americanos em criar áreas naturais protegidas respectivamente. No entanto, a Inglaterra e a França não permitiram que seus enclaves na América do Sul assinassem o acordo, certamente porque não queriam que fosse restringido o seu direito de explorar a biodiversidade e outros recursos naturais, dentro dos territórios sob sua tutela. Saliente-se que a maior riqueza em biodiversidade do planeta se encontra em países situados na zona tropical do globo, especialmente América do Sul e África.

Os países do norte possuem o avanço tecnológico e científico, mas não possuem biodiversidade rica o bastante para satisfazer sua ambição lucrativa, então buscaram firmar acordos multilaterais que lhes tornasse acessível a exploração da biodiversidade em países do sul, com o endosso dos respectivos chefes de Estado desses países.

Se for considerado também que o ano de 1968 foi o ano em que ocorreu a Revolução dos Estudantes em Paris, tida como marco do movimento contracultural (CARVALHO, 2008), e que antes disso, a partir da década de 1950, a sociedade já começava a direcionar sua atenção para a questão ambiental devido aos acidentes ambientais de grande repercussão, fica patente

que a Conferência de Estocolmo (assim como outras posteriores), foi uma iniciativa governamental para amenizar a pressão social e institucionalizar o debate sobre meio ambiente a nível internacional.

Nobre et.al. (2002), afirmam que a publicação da obra *Os Limites do Crescimento*, produzido pelo Clube de Roma (organização fundada e constituída por cientistas e industriais em 1968), foi o marco inicial na delimitação e discussão da temática ambiental na Conferência de Estocolmo, com repercussões também posteriores a ela. À medida que suscitou a polêmica ideia de “crescimento zero”, com destaque para os países em desenvolvimento, ideia que foi fortemente rejeitada por esses países, abriu caminho para que a busca por uma maneira de conciliar desenvolvimento e meio ambiente, se tornasse o foco dos debates.

Porém, o fato é que outros problemas sociais anteriores à emergência da questão ambiental, continuam existindo, mas perderam notoriedade pela ascensão do discurso ambiental. E mesmo quando são abordados, frequentemente se reduz ao efeito da degradação ambiental imediata, assim como às pessoas atingidas diretamente, não abrangendo efeitos colaterais de longo prazo, nem as consequências para comunidades distantes. É como se o viés escatológico da causa ambiental, tivesse dado o significado de que primeiro, e mais urgente é preciso salvar o planeta e garantir o futuro da humanidade, para depois cuidar das questões sociais.

O que agrava esta situação é que depois da globalização, desenvolveu-se algo que Milton Santos (2008) denominou de “Discurso único” (p.44). Consiste no fato de que, muitas informações que chegam à maioria das pessoas no mundo todo, veiculam ideologias que, de um lado, contribuem para confundir a cabeça das pessoas, e de outro, tendem a fazer parecer que a realidade é um estado natural das coisas, ou que apesar dos inconvenientes, os meios que estão sendo empregados para administrar a sociedade, são os melhores possíveis.

Silmultaneamente a isso, ocorre que no campo das ciências, surgem afirmações contraditórias sobre as alterações climáticas. Enquanto alguns cientistas alertam sobre iminentes catástrofes devido à degradação da natureza pelas atividades antrópicas, outros, contrapunham informações, afirmando que tudo não passa de um processo cíclico natural e que o planeta dispõe de recurso suficiente para manter as atividades produtivas. Hannigan (2009) aponta que cientistas concedem informações falaciosas condizentes com os interesses de grupos particulares em troca de patrocínio para suas pesquisas. Esse embate científico entre discursos que se interceptam, apontado pelo autor, confunde o pensamento das pessoas, de forma que muitas ficam sem saber como se posicionar diante do fato.

De acordo com Foucault (2009), é sintomático o poder de legitimidade do discurso científico, porque ele exerce a força de um argumento de autoridade, pois é confundido com uma linguagem institucionalmente permitida, no qual os interlocutores já foram reconhecidos previamente como aqueles que têm o direito de falar, visto que são eles que supostamente detêm o conhecimento. Este problema, conforme levantado por Foucault (2009), pode dar origem à apatia intelectual, e muitas pessoas podem eximir-se de inquirir sobre as coisas por acreditarem que já tem quem o faça por elas.

A falácia ganhou mais efetividade, quando com a ajuda dos meios de comunicação de massa (o que não quer dizer que a mídia só seja usada para manipular), passou-se a apresentar de modo otimista algumas inovações tecnológicas criadas com a pretensão de servirem de substitutas para alguns recursos naturais; é o caso de árvores artificiais que teriam capacidade de absorver uma quantidade de dióxido de carbono superior à quantidade absorvida por uma árvore natural.

Contudo, as árvores não desempenham somente esse nicho ecológico, como pode ser visto em Rodrigues e Primack (2001) e ainda que assim o fosse, nenhum protótipo mecânico pode reproduzir com a mesma magnificência, qualquer recurso natural, porque não é capaz de equiparar-se à faculdade criadora da natureza com suas próprias leis reguladoras de funcionamento.

Este tipo de busca por soluções estritamente científicas para os problemas ambientais, escamoteia a realidade e faz parecer que a solução para o planeta está nas mãos dos cientistas, mas o mau uso da tecnologia (cuja parte mais avançada é majoritariamente apropriada e utilizada para satisfazer a ambição dos grupos hegemônicos), o modo de produção e consumo desenfreado, além das deficiências morais humanas que permeia todos estes problemas, impedem que o avanço científico realize benefícios que contemplem a maior parte da sociedade e melhore a qualidade do meio ambiente.

No âmbito empresarial, buscou-se uma adaptação das exigências da população às relações de mercado, adaptando também as ciências econômicas a uma espécie de ordem ecológico-mercadológica. O meio corporativo e político, pressionados pelos manifestos cada vez mais frequentes dos ativistas ambientais, tiveram que encontrar uma forma de atender a demanda de consumidores cada vez mais exigentes, criando uma boa imagem de si (algo como ‘amigos da natureza’), em busca de amenizar as reivindicações populares.

Nesse cenário, foi criada em 1991 a norma BS 7750, que propõe a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Esta norma, deu origem no ano seguinte à criação de

normas da série ISO 14000, que constitui um instrumento de gestão ambiental de autocontrole, capaz de gerar certificação. Daí originou-se a ISO 14001, que segundo Seiffert (2009), consiste numa criação que parte do princípio de deixar para o mercado, a responsabilidade de mediar as relações entre os atores envolvidos no processo de gestão ambiental ao estilo neoliberal, supondo que haveria uma regulação natural dos conflitos ambientais. No entanto, a autora afirma que em 2004, esta norma teve sua eficiência reduzida pela inserção dos chamados “escopos”, que permite às empresas, certificarem-se com base em apenas um setor dentre os demais. Isto é muito incoerente, visto que pouco adianta que uma empresa tenha bom desempenho ambiental num setor, enquanto se gera passivos ambientais em outros.

Seiffert (2009), ainda expõe o fato de corporações que apresentam atividades impactantes se deslocarem para países onde a regulamentação ambiental ainda é muito incipiente, visando maximizarem seus lucros a expensas da degradação ambiental naquele lugar. Os consumidores ao adquirirem produtos que apresentem Selo Verde, terão à disposição essa informação no rótulo do produto? Percebe-se que, no fundo, muitas corporações se empenham em instituir medidas, visando satisfazer as perspectivas agnósticas da população quanto ao meio ambiente, sem que isso atrapalhe suas atividades produtivas e lucros.

As ciências econômicas, por seu turno, criaram os métodos de valoração ambiental, que na verdade constituem uma forma incoerente de cifrar os bens naturais. Ortiz et al. (2003), explicam que a valoração ambiental é uma análise de escolha entre opções, ou seja, a preferência das pessoas entre um recurso ambiental ou outro, buscando avaliar o valor econômico de um recurso ambiental através da determinação do que é equivalente em termos de outros recursos disponíveis na economia, que os indivíduos estariam dispostos a abrir mão, de maneira a obter uma melhoria de qualidade ou quantidade de tal recurso ambiental. Eles reiteram que, o principal objetivo da valoração econômica ambiental é estimar os custos sociais de uso de recursos naturais escassos, ou mesmo incorporar benefícios sociais advindos do uso desses recursos.

Porém, cabem aqui as seguintes indagações: qual parcela da população é capaz de responder por esse uso? Tal uso ocorre de forma equitativa? Por que a população tem que escolher entre o uso de um ou outro recurso ambiental, se o maior dano quanto ao uso dos recursos provém das grandes indústrias? Submeter as pessoas a escolherem entre recursos que a natureza oferece gratuitamente a todos os seres que estão nela sob a suposta intenção de promover algum benefício social é uma forma oculta de querer privatizar o meio ambiente.

Na concepção de Leff (2006), a nova geopolítica da globalização econômica e do desenvolvimento sustentável, bem como as estratégias de apropriação da natureza a ela inerentes, não está mais fundada numa teoria de valor, mas numa estratégia simbólica que tem por objetivo recodificar todas as ordens do ser, em termos de valores econômicos. O pensamento do autor, aponta para uma nova fase do capitalismo, que se identifica com a crise ambiental e que assimila as contestações populares na sua lógica mercantil, por meio de novas simbologias, constituindo no fundo, um espólio cultural pela violência ideológica que impõe.

Acsehrad et.al. (2008), consideram que se há problema de pressão quantitativa supostamente excessiva sobre os recursos planetários, esta estaria localizada nos grupos sociais de indivíduos que concentram o poder econômico. De fato, embora haja a tendência em se querer responsabilizar a população de modo geral pelas adversidades do meio ambiente, suas causas maiores podem se encontrar mais nas camadas de melhor poder aquisitivo e nos países mais ricos.

Acsehrad et.al. (2008), também explica que alguns Estados brasileiros transferem seus custos ambientais para Estados economicamente inferiores. Semelhante situação, ocorre também numa escala global, como é o caso dos créditos de carbono, em que os países desenvolvidos podem comprar dos países pobres, o direito de manter suas atividades poluidoras, como se o impacto dessas atividades ficasse restrito apenas ao território dos países poluidores. Um exemplo disso é o fato de que a poluição atmosférica de indústrias sediadas em Londres, já causou chuva ácida na Dinamarca (SEIFFERT, 2009).

Lembrando também, que todas essas mudanças que ocorreram na economia e no mercado, não parecem contemplar a condição dos trabalhadores, que continuam em sua maioria tendo a força de trabalho cruelmente explorada. Muitas empresas só se preocuparam em elaborar produtos ditos ‘ecologicamente corretos’ e aperfeiçoar seu desempenho na produção quanto às exigências ambientais para obterem certificação, mas a exploração da mão de obra, principalmente nos países em desenvolvimento, assim como a transferência de passivos ambientais (que tanto se referem à exploração da mão de obra quanto à degradação do meio ambiente) para os mesmos, se mantém operante.

Parece que grande parte das pessoas ainda não percebeu que o capitalismo coloriu suas diversas faces com as cores do meio ambiente, através da criação de termos técnicos sobre o assunto, de uma recodificação da cultura massificada, e da adaptação de diferentes organizações pública e privada ao período “verde” que está acontecendo.

19.3 Conclusão

Pela conjuntura dos fatos apresentados ao longo do texto, pode-se considerar o que foi exposto, como efeito colateral da institucionalização do debate internacional sobre a temática meio ambiente e a racionalização da ideia de desenvolvimento sustentável. Confusões de ideias e fragmentação do discurso ambiental, são consequências da assimilação e busca pelo controle da causa ambiental realizada por governos, em consonância com a lógica de mercado.

Referências

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello do A.; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é Justiça ambiental**. Rio de Janeiro. Garamond. 2008.

BARBIERI, Edison. **Biodiversidade**: capitalismo verde ou ecologia social? São Paulo. Cidade Nova. 1998.

BRENER, Jayme. **Regimes Políticos**: uma viagem. São Paulo. Scipione. 1994.

BRITO, Maria Cecília Wey de. **Unidades de Conservação**: Intenções e Resultados. 1 .ed. São Paulo. ANNABLUME. 2000.

BURSZTYN, Maria Augusta; BURSZTYN, Marcel. **Fundamentos de Política e Gestão Ambiental**. Caminhos para sustentabilidade. Rio de Janeiro. 2013.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. 3. ed. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo. Cortez. 2008.

CASTELLS, Manuel. **Fim de Milênio**. São Paulo. Paz e Terra. 1999.

CHOMSKY, Noam. **Poder e Terrorismo**. Rio de Janeiro. Record. 2005.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso**. 19. ed. São Paulo. Edições Loyola. 2009.

GOHN, Maria da Glória. **Novas teorias dos Movimentos Sociais**. 4. ed. São Paulo. Edições Loyola. 2012.

HANNIGAN, John. **Sociologia ambiental**. Rio de Janeiro. Vozes. 2009.

HARVEY, David. **O Neoliberalismo**: história e implicações. São Paulo. Edições Loyola. 2008.

LAYRARGUES, Philip Pomier; **O cinismo da reciclagem**: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: LAYRARGUES, Philip Pomier; LOUREIRO, Carlos. F. B.; CASTRO, Ronaldo Souza de.

(orgs.) **Educação Ambiental**: repensando o espaço da cidadania. 4. ed. São Paulo. Cortez. 2008.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro. Civilização brasileira. 2006.

MIRANDA, Jorge Babot. **Amazônia**: área cobiçada. Porto Alegre. AEG. 2005.

NOBRE, Marcos; AMAZONAS, Maurício de Carvalho. (orgs.) **Desenvolvimento Sustentável**: a institucionalização de um conceito. 2. ed. Brasília. Ed. IBAMA. 2002.

OLIVEIRA, Fátima. **Engenharia Genética**: o sétimo dia da criação. São Paulo. Moderna. 1995.

OLIVEIRA, Fátima. **Bioética**: uma face da cidadania. São Paulo. Moderna. 1997.

ORTIZ, R. A. 'Valoração econômica ambiental'. In: MAY, Peter; LUSTOSA, Maria Cecília. (orgs.). **Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. Elsevier. 2003.

RODRIGUES, Efraim; PRIMACK, Richard B. **Biologia da conservação**. Londrina. Editora Planta. 2001.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização**. Record. Rio de Janeiro. 2008.

SEIFFERT, Maria E. B. **Gestão ambiental**: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. 1. ed. São Paulo. Atlas. 2009.

CAPÍTULO 20

EM BUSCA DE UM FUTURO SUSTENTÁVEL

Maria do Socorro Santos de Assis Castro, Eduardo Chaves de Sousa

20.1 Introdução

Mudanças significantes e transformações econômicas, políticas e sociais têm-se evidenciado nas últimas décadas, em todo o planeta, com repercussões nas mais longínquas sociedades. Embora não sendo este um processo novo, ganhou características inusitadas e um impulso sem precedentes a partir do enorme salto qualitativo com as revoluções industriais, principalmente na técnico-científica, que propiciou uma enorme dependência da sociedade às tecnologias (ROVER; CARVALHO, 2010).

A revolução tecnológica, incitou mais ainda, profundas alterações ao meio ambiente, haja vista, muitas dessas inovações tecnológicas exprimirem impactos bastante lesivos ao meio ambiente e a vida humana.

Constata-se, que a ciência e a tecnologia são grandes cúmplices nessa cruzada, contra ou a favor das ameaças ecológicas. Apontadas geralmente como vilãs, em razão de que, com a modernização e o capitalismo selvagem, o mundo vem modificando assombrosamente o horizonte econômico e social, criando uma mentalidade destrutiva, que impacta diretamente no meio ambiente, e alarga mais ainda as disparidades sociais. Em síntese, os lucros advindos das inovações tecnológicas apoderados por uma restrita parcela da sociedade, promovem prejuízos imensuráveis às esferas ambientais e sociais.

A busca pelo conforto e por um padrão de vida economicamente superior, condicionado pelas inovações tecnológicas, amplia cada vez mais as desigualdades sociais no mundo. De um lado, se percebe muito além do que se pode medir e pesar, do outro, muito aquém do que se necessita, embora, muitas vezes, isso se apresente de forma intangível.

As palavras desenvolvimento sustentável, qualidade de vida e meio ambiente, têm norteado nosso cotidiano repetidamente, tanto que aprendemos rápido demais seus significados. O que não conseguimos descobrir ainda, foi como desenvolver ações para praticar estes conceitos.

Ainda nota-se uma clara desconfiança, quando se trata de desenvolvimento sustentável, desenvolvimento econômico e qualidade de vida, pois, são inúmeras as explicações, mas pouquíssimos são os exemplos concretos.

Contudo é necessário ter consciência também, que não se depende apenas das pessoas para minimizar esses problemas, empresas e governos igualmente precisam se conscientizar, cada um com seu papel, para juntos poder deixar um mundo melhor de herança para as gerações posteriores.

Segundo Lima (2007), é responsabilidade de toda a sociedade, a preservação do meio ambiente; como também, o modo de utilizá-lo, zelando para que não o conduza à consequências negativas que comprometam a qualidade de vida da atual e das futuras gerações.

Mediante a constatação de ser muito difundido ultimamente, por que é tão difícil a execução do desenvolvimento sustentável? Com este artigo, visa-se fomentar o quão importante é a prática do desenvolvimento sustentável, para o futuro da humanidade e do planeta.

20.2 Origem do Desenvolvimento Sustentável

A preocupação mundial com os limites do desenvolvimento do planeta, data da década de 60, quando se iniciou as discussões sobre os riscos da degradação do meio ambiente. Essas discussões alcançaram tanta intensidade, que levaram a ONU (Organização das Nações Unidas), a promover uma Conferência sobre o Meio Ambiente em Estocolmo 1972 (MARTINS, 2003). Dessa conferência, originou-se novos termos que exteriorizavam a inquietação com o meio ambiente.

O termo “Desenvolvimento Sustentável”, surgiu a partir de estudos da ONU sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade ante a crise social e ambiental, pela qual o mundo já passava a partir da segunda metade do século XX (CMMAD, 1987).

Ainda na década de 60, Dennis Meadows e os pesquisadores do "Clube de Roma", preocupados com o progresso acelerado, publicaram o estudo “Limites do Crescimento”, tendo por conclusão que, se mantidos os níveis de industrialização, poluição, produção de alimentos e exploração dos recursos naturais, atingir-se-ia sem delongas o limite de desenvolvimento do planeta em 100 anos, provocando uma rápida diminuição da população mundial e da capacidade industrial (MARTINS, 2003).

No ano de 1973, o canadense Maurice Strong, desenvolveu o conceito de eco desenvolvimento, cujos princípios foram formulados por Ignacy Sachs, como sendo: satisfação

das necessidades básicas; solidariedade com as gerações futuras; participação da população envolvida; preservação dos recursos naturais e do meio ambiente; elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas; programa de educação (ALTENFELDER, 2004). Esta teoria, foi atribuída diretamente às regiões subdesenvolvidas, numa crítica à sociedade industrial. E esses debates acerca do eco desenvolvimento, encaminham uma discussão ao conceito de desenvolvimento sustentável.

Uma colaboração importante à essa discussão, foi a Declaração de Cocoyok, das Nações Unidas, a qual afirmava, que a causa da explosão demográfica era a pobreza, que consequentemente desencadeava a destruição desenfreada dos recursos naturais (ALTENFELDER, 2004).

Em 1987, a Comissão Mundial da ONU sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED), Gro Harlem Brundtland e Mansour Khalid, apresentou um documento chamado Our Common Future, conhecido por relatório Brundtland. O relatório diz que “Desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades” (CAVALCANTI, 2003). O relatório não apresenta as críticas à sociedade industrial, demanda crescimento tanto em países industrializados como em subdesenvolvidos, inclusive, ligando a superação da pobreza destes últimos, ao crescimento contínuo dos primeiros. Assim, foi bem aceito pela comunidade internacional.

O desenvolvimento sustentável, não cuida somente da redução do impacto da atividade econômica no meio ambiente, bem como das consequências dessa relação na qualidade de vida e no bem-estar da sociedade, tanto presente quanto futura. No que se refere à qualidade de vida: a Organização Mundial da Saúde - OMS (1996) a define como percepções individuais sobre sua posição de vida, no contexto dos sistemas de cultura e de valores em que vivem, e em relação às suas metas, expectativas, padrões e preocupações. É um conceito amplo, que abrange a saúde física, psicológica, o nível de dependência, as relações sociais, as crenças pessoais e o relacionamento com o ambiente. Detalhado assim:

A qualidade de vida reflete a percepção dos indivíduos de que suas necessidades estão sendo satisfeitas e que eles não têm negadas oportunidades para atingir a felicidade e a plenitude, com relação ao status físico de saúde, ou as condições sociais ou econômicas. A meta de se melhorar a qualidade de vida, ao lado da prevenção de problemas de saúde evitáveis, tem uma importância cada vez maior na promoção da saúde. Isso é particularmente importante para o atendimento das pessoas idosas, das pessoas com doenças crônicas, dos doentes terminais e dos deficientes (OMS, 1998, p. 31).

Deduz-se portanto que, o principal objetivo do desenvolvimento sustentável é promover a harmonia entre os seres humanos e entre estes e a natureza. E que é possível desenvolver sem destruir o meio ambiente.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, destacou um interesse mundial pelo futuro do planeta, resultando num conceito para o termo “desenvolvimento sustentável”, como as práticas de desenvolvimento que atendem às necessidades presentes, sem comprometer as condições de sustentabilidade das gerações futuras.

20.3 Definindo Desenvolvimento Sustentável

O modelo atual de crescimento econômico, tem gerado enormes desequilíbrios. Há de um lado muita riqueza e fartura no mundo, e de outro lado o afligimento da privação, que dá lugar a miséria, a desnutrição, a degradação ambiental e a poluição, que se alastram desenfreadamente dia-a-dia. Em vista disso é que surge a ideia de Desenvolvimento Sustentável, aspirando uma concórdia entre desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente e, ainda, o fim da pobreza no mundo. Será que é possível conciliar tanto progresso, com um ambiente saudável? Acredita-se que isso tudo seja possível e é justamente o que propõem os estudiosos em Desenvolvimento Sustentável, que pode ser definido como: "equilíbrio entre tecnologia e ambiente, relevando-se os diversos grupos sociais de uma nação e também dos diferentes países na busca da equidade e justiça social" (CAVALCANTI, 2003).

O termo Desenvolvimento Sustentável, está quase sempre presente nos discursos políticos, mas raramente transpassa as ações governamentais. Presume-se que a discussão sobre as definições de desenvolvimento sustentável, possam auxiliar muito nas futuras atuações e proposições políticas. Ao se discutir desenvolvimento sustentável, também se debate o que é sustentabilidade. Esses temas, apesar de muito discutidos atualmente pela comunidade empresarial e acadêmica, ainda não apresentam um conceito completamente definido, segundo a maioria dos autores que escrevem sobre o tema, como por exemplo, CANEPA (2007), VEIGA (2005), ASCELARD (1999) entre outros.

Para José Eli da Veiga, o desenvolvimento sustentável é considerado um enigma que pode ser analisado, mesmo que ainda não solucionado. Em seu livro “Desenvolvimento Sustentável: o desafio para o século XXI”, ele afirma que o desenvolvimento sustentável é uma

utopia para o século XXI, apesar de defender a necessidade de se buscar um novo paradigma científico capaz de substituir os paradigmas do “globalismo” (VEIGA, 2005).

Carla Canepa, entende que “o desenvolvimento sustentável caracteriza-se, não como um estado fixo de harmonia, mas sim como um processo de mudanças, no qual se compatibiliza a exploração de recursos, o gerenciamento de investimento tecnológico e as mudanças institucionais com o presente e o futuro” (CANEPA, 2007). Já para Clovis Cavalcanti, desenvolvimento sustentável significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema (CAVALCANTE, 2003).

Neste contexto, surgem outras definições para “desenvolvimento sustentável” ou “sustentabilidade”, uma delas é assim apresentada por Satterthwaite: a resposta às necessidades humanas nas cidades com o mínimo ou nenhuma transferência dos custos da produção, consumo ou lixo para outras pessoas ou ecossistemas, hoje e no futuro (SATTERTHWAITE, 2004).

Do ponto de vista de (BEZERRA e BURSZTYN, 2000), o desenvolvimento sustentável é um processo de aprendizagem social de longo prazo, que por sua vez, é direcionado por políticas públicas, orientadas por um plano de desenvolvimento nacional. Entretanto, uma diversidade de interesses e a pluralidade de atores sociais, contrapõem-se como entrave para as políticas públicas e para o desenvolvimento sustentável.

Segundo Tundisi (1997, p. 24), o conceito de desenvolvimento sustentável, implica que, a exploração dos recursos naturais deve ser feita em condições tais, que as futuras gerações possam utilizar esses recursos e beneficiar-se de um processo contínuo e equilibrado, no qual a redução das desigualdades econômicas e sociais e a diminuição da pobreza sejam metas fundamentais. Carvalho (1991, p. 21), acrescenta que esse conceito traz a promessa de conciliar equidade social, crescimento econômico, mercado e preservação do meio ambiente. Assim representado na (Figura1).

O pensamento de um autor complementado pelo raciocínio de outro, ampliando e totalizando assim, o conceito de desenvolvimento sustentável, embora não sendo ainda o ideal. Fica evidenciado que para ser exequível, o desenvolvimento sustentável depende da sociedade e do governo, e que passa pelo crivo da educação e da política.

Figura 1- Pilares do Desenvolvimento Sustentável



Fonte: <http://ecoreporter.abae.pt/index.php?p=trabalhos&s=view&u=a&n=1&id=187&sid=1489&y=2012>

Os princípios desse desenvolvimento sustentável, são baseados nas necessidades mais essenciais e nas limitações impostas pela tecnologia e pela organização social do meio ambiente. O que restringe a capacidade de atender às necessidades presentes e futuras. São três os princípios básicos a serem cumpridos: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e equidade social.

20.4 Premissas para um futuro sustentável

Atualmente, podemos dizer, sem medo de hiperbolizar, que o mundo caminha para o caos e diante desse panorama, percebe-se o desenvolvimento sustentável como único caminho para a existência de vitalidade na terra e, para tanto, se faz necessário e urgente medidas contundentes, começando por garantir a disponibilidade de recursos naturais, considerar os limites da biosfera para absorção de resíduos e poluição, como também cuidar da redução da pobreza em nível mundial.

Mediante essa certificação, deduz-se que temos de correr em disparada com ações estratégicas imediatas, para revertermos essa situação, visto que, o tempo que nos resta é muito curto. Desenvolvermos urgentemente um novo estilo de vida que reduza o consumismo, e por conseguinte, modere a produção de lixo, já que a reciclagem é apenas um paliativo que remedia o desperdício, mas não resolve o problema, buscar ações simples que promovam também o

refreamento do consumo de água e energia, atenuar o uso dos combustíveis fósseis para minimizar a emissão de gases poluentes na atmosfera, entre outros.

Ademais, se faz necessário também a prática de políticas públicas, de legislações e sanções, assim como o incentivo à logística reversa por parte das instituições, para extinguir esse quadro. Além disso, é de fundamental importância investir na educação para atingir os objetivos primordiais do Desenvolvimento do Milênio, que é alcançar o desenvolvimento sustentável, a inclusão social, erradicar a pobreza e promover a proximidade da equidade social.

Da mesma forma, as empresas, indústrias e comércios, precisam vincular crescimento e rentabilidade às normas ambientais, pois o uso de energias e tecnologias limpas e eficazes, reduz os custos e aumenta a lucratividade, além de conservar o meio ambiente. Se não nos dispusermos em conjunto: sociedade, empresas e governos a cuidar do nosso planeta, será uma sociedade sem destino, propensa a se exterminar num futuro bem próximo.

Ao longo de sua existência, o ser humano já viveu vários estágios de evolução, contudo, nada comparado ao quadro atual, que para a garantia de vida futura, vê-se compelido a retomar hábitos saudáveis anteriores ao progresso, práticas de simples ações como se voltasse no tempo, e abolindo hábitos atuais que embora mais cômodos, comprometem o futuro do planeta.

20.5 Metodologia

A metodologia utilizada, foi a pesquisa bibliográfica, definida como integrativa e que possibilita uma sumarização das pesquisas com temas afins e a análise de dados já publicados de livros e artigos de periódicos disponíveis atualmente na internet, nos portais de buscas: Scielo - Scientific Electronic Library Online, Consultas Online de Artigos de Periódicos, E-books e Bases e Portal. Periódicos e CAPES. As etapas seguidas foram: seleção da temática, seleção da amostra, busca da literatura, análise dos dados, resultados e revisão integrada dos artigos.

Para a coleta dos artigos, inicialmente foram utilizadas três palavras-chave: Desenvolvimento Sustentável; Sustentabilidade e Desenvolvimento Econômico, em artigos e em periódicos nacionais e internacionais, no período de 1980 a 1992. Foram identificados dentro desta classificação, pelo menos 30 artigos, no entanto após a leitura dos textos completos, apenas 11 foram selecionados para a análise, pois se ressalta que os demais artigos, apesar de apresentarem algumas das palavras-chave, foram excluídos da amostra da pesquisa, por não terem como tema específico a sustentabilidade.

A análise foi realizada considerando informações específicas de cada artigo. A partir dessa organização, procedemos com a análise descritiva dos conteúdos dos artigos selecionados, pois, segundo VERGARA (2000), a própria pesquisa já pode ser classificada como sendo um estudo de caso, uma vez que direciona seu olhar para uma análise da atual situação do planeta e busca um desfecho favorável para o desenvolvimento sustentável.

20.6 Resultados e Discussão

Entende-se com as leituras realizadas, que o que mais dificulta a implantação de políticas públicas sustentáveis é estabelecer modelos que contemplem igualmente novas tecnologias, recursos naturais e o equilíbrio socioambiental. E o como fazer é uma pergunta sem respostas definitivas, até então.

O crescimento econômico como obtenção do bem-estar das populações é sem dúvida, um desejo legítimo de todos, independentemente do nível de desenvolvimento, educação, credo, cor ou raça.

E o futuro do meio ambiente? Daí pensou-se o desenvolvimento sustentável, e a partir do conceito de desenvolvimento sustentável, se manifestaram inúmeras tendências de ações concretas, sendo impossível não recorrer a este termo na atualidade. É o desafio do novo e do incógnito, frente à uma realidade na qual facilmente se identifica o alto consumo dos recursos naturais e também, crescentes quadros de degradação ambiental.

A globalização e a abstenção do papel do Estado, significa que as pessoas serão forçadas a se organizarem em comunidades solidárias para garantirem o futuro (CARVALHO, 1999). Isso implica novos critérios para tornar justa a divisão dos bens, ou seja, além de encurtar distancias, a globalização tem que promover condições igualitárias de vida à todas as pessoas. Contudo, há que se inquirir se o planeta suporta que o fenômeno da globalização reduza essas desigualdades sociais, caso contrário, agravará e eternizará a injustiça econômica e social, ante a uma crescente degradação ambiental.

Se alegarmos que degradação ambiental é resultado de um processo de apropriação inadequada dos recursos naturais pela sociedade, afirmaremos que quaisquer mudanças fundamentais a sustentabilidade só serão possíveis frente a novos comportamentos e processos sociais adequados.

Pode-se dizer, que um dos maiores desafios a serem enfrentados por toda a sociedade atualmente, é a efetivação de políticas públicas que promovam o desenvolvimento sustentável.

Questionar qual o procedimento ideal, rumo à sustentabilidade, deveria ser a primeira de inúmeras ações. Todavia, como expressa Godard “assumir como regra a prevenção absoluta do roteiro do pior, levaria a uma paralisia que logo seria intolerável pela população. Então a atitude de precaução não seria mais sustentável” (Godard, 1997, p.121).

É certo que ações baseadas no princípio de precaução, revelam uma visão extremista do que seja sustentabilidade. A ideia de sustentabilidade, por sua vez, implica uma limitação definida nas possibilidades de crescimento (Cavalcanti, 1997, p.24).

Quando afirmamos que um dos maiores desafios da humanidade atual é desenvolver com sustentabilidade, isso em todos os setores da sociedade, sem exceção, é preciso considerar as atuais especificidades da sociedade industrial, que não podem ser ignoradas simplesmente, nem tão pouco padecer de retrocesso. Contudo, é preciso atentar ao foco de maior importância de todas as suas esferas: a qualidade de vida do ser humano. Pois, como está explícito no Relatório Brundtland “desenvolvimento sem melhoria da qualidade de vida das sociedades não pode ser considerado desenvolvimento”.

É o homem, por natureza, o maior transformador de seu ambiente natural ou social. E uma ação de fundamental importância para o sucesso da efetivação do desenvolvimento sustentável no mundo inteiro, seria a participação ainda inábil da sociedade de um modo geral, nas decisões políticas em torno de suas especificidades, porém, não há tempo em demasia para se tomar posições como essa. Ademais, mudar paradigmas, além de não ser uma tarefa fácil, implica numa alteração em todas as estruturas socioeconômicas, e requer que todos os setores da sociedade estejam imbuídos nessa intenção, sem exceção.

Embora a ideia de que desenvolvimento sustentável seja algo ainda utópico, os passos que a humanidade deve trilhar têm que contemplar novas visões e quebrar paradigmas. Não se espera conscientizar de uma só vez toda a nação da importância do seu papel no quadro ambiental e social mundial.

Desta forma, o conceito de desenvolvimento sustentável descrito no “Nosso Futuro Comum”, foi incorporado pelo Direito Ambiental, uma disciplina autônoma que baseia-se nos “princípios que regulam suas diretrizes e objetivos e que devem se projetar para todas as normas ambientais, norteando os operadores desta ciência e salvando-os das dúvidas ou lacunas na interpretação das normas ambientais” (RODRIGUES, 2002).

Os horizontes que despontam atualmente na sociedade, de maneira geral e sem dúvida nenhuma, visam modos de vida com bases sustentáveis, o que confirma a ideia de uma nova consciência ambiental, e que pode ser decisiva para um futuro bem próximo. A implantação de

programas de desenvolvimento econômico, se não totalmente, mas em sua maior parte, sustentáveis. O futuro será mera consequência das ações que praticarmos no presente. As diversas discussões sobre o termo “desenvolvimento sustentável”, abrem à questão de que é possível desenvolver sem destruir o meio ambiente.

Para que se alcance uma inserção de desenvolvimento sustentável a contento, diversos aspectos devem ser reavaliados, começando por estabelecer uma ação primordial como ponto de partida e a adequação do desenvolvimento econômico a ações que não incluam risco ao meio ambiente.

20.7 Conclusão

A sociedade moderna, tem pela frente o enorme desafio de pôr em prática, um desenvolvimento sustentável que associe avanços tecnológicos e científicos, capazes de produzir bases para uso dos recursos naturais e conservação do meio ambiente de forma duradoura e responsável. Ao somar essa noção moderna de desenvolvimento às discussões políticas, econômicas e sociais no mundo, demonstra-se um maior interesse e uma predisposição das nações, desenvolvidas ou em desenvolvimento, pela consciência da importância das questões referentes ao meio ambiente, seja no aspecto mais limitado, seja no aspecto global. Muito mais do que preocupações banais de cunho ecológico, a linha ambiental que ora se introduz paulatinamente aos planos políticos e econômicos de desenvolvimento, visa relacionar a qualidade de vida a um ambiente salutar, capaz de resistir as demandas dos recursos e as possibilidades de contínua regeneração. Resultando assim, numa relação *sine qua non*, na qual não se pode pensar na primeira, sem passar pela última.

As alterações de qualidade do meio ambiente, vêm tendendo cada vez mais a ser compreendida como alteração da qualidade de vida (Costa, 2001, p.304), numa concórdia entre desenvolvimento sustentável, desenvolvimento econômico, preservação do meio ambiente e também o fim da pobreza no mundo.

Os problemas ressaltados na análise do tema desenvolvimento sustentável nesse trabalho, estão destacados sob dois prismas diferentes que tendem a se unificar: a falta de uma política voltada à manutenção da produção industrial de caráter sustentável com os recursos naturais existentes, e de princípios educacionais voltados ao desenvolvimento sustentável e a conjuntura dos avanços científicos e tecnológicos como instrumentos da sustentabilidade.

Ressaltamos ainda, tratar-se de um desafio gigantesco, e que tem de ser iniciado nos menores espaços de nossas convivências como, nossa casa, nosso trabalho, nosso lazer, nosso mundo.

Diante das inúmeras abordagens em torno do desenvolvimento sustentável, em consonância com o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental abordados na pesquisa, que por muitas vezes nos afligiu a dúvida da possível conciliação, se conclui que tudo se encaminha para um desfecho satisfatório, mesmo que a passos contados. Haja vista, que se trata de um processo contínuo sem data de início e fim, e que dependerá sempre da participação de organizações em todos os níveis da sociedade e do governo em todas as esferas.

Referências

ACSELRAD, Henri; LEROY, Jean P. **Novas premissas da sustentabilidade democrática.** Coleção: Série Cadernos de Debate Brasil Sustentável e Democrático. São Paulo: Editora: FASE, 1999.

ALTENFELDER, R. **A Redução da Pobreza e o Desenvolvimento Sustentável no Brasil.** Gazeta Mercantil. A3. São Paulo, 06 maio 2004.

BEZERRA, M. C. L.; BURSZTYN, M. **Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Consórcio CDS/ UNB/ Abipti, 2000.

CANEPA, Carla. **Cidades Sustentáveis: o município como lócus da sustentabilidade.** São Paulo: Editora RCS, 2007.

CARVALHO, David Ferreira. **Publicação do Núcleo de altos Estudos Amazônicos da UFPA - Cadernos NAEA, Volume 2, Número 1** Globalização Econômica, Políticas Públicas e Exclusão Social, Junho de 1999.

CARVALHO, I. **Os mitos do desenvolvimento sustentável.** PG 75. 1991. p.17-21.

CAVALCANTI, Clóvis. (org.). **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** São Paulo: Cortez, 2003.

CAVALCANTI, Clóvis. Política de governo para o desenvolvimento sustentável: uma introdução ao tema e a esta obra coletiva. In: Clóvis Cavalcanti (Org.) - **Meio Ambiente Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas.** São Paulo: Cortez: Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1997.

COSTA, Francisco de Assis. **Diversidade biológica e cultural da Amazônia / Organizadora Ima Célia Guimarães Vieira... {et al}. As ciências, o uso de recursos naturais na Amazônia e a noção de desenvolvimento sustentável: por uma interdisciplinaridade ampla.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001.

CMMAD. **Nosso Futuro Comum**. New York: ONU,1987.

GODARD, Olivier. A gestão integrada dos recursos naturais e do meio ambiente: conceitos, instituições e desafios de legitimação- In: Paulo Freire Vieira e Jacques Weber (Org.) tradução: Anne Sophie de Pontbriand - Vieira, Christilla de Lassus.- **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997^a.

LIMA, Ana Marina Martins. **Conceito de meio ambiente**. Disponível em: <http://ambientedomeio.com/2007/07/29/conceito-de-meio-ambiente/>. Acesso em 29 jul. 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Glossário de promoção da saúde**. Genebra: OMS, 1998.

RODRIGUES, Marcelo Abelha. **Instituições de direito ambiental**. Vol I – Parte Geral, São Paulo: Max Limonad, 2002.

ROVER, J.A; CARVALHO, Marisa.(organizadores) **O sujeito do conhecimento na sociedade em rede** . Florianópolis: Fundação Boiteux, 2010. 318 p.

SATTERTHWAITE, David. Como as cidades podem contribuir para o Desenvolvimento Sustentável. In: MENEGAT, Rualdo e ALMEIDA, Gerson (org.). **Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental nas Cidades, Estratégias a partir de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS Editora, pp. 129-167, 2004.

TUNDIZI, J. G. **Bases ecológicas para o desenvolvimento sustentado**. In: Castellano, Elisabete G. (Ed.) Desenvolvimento sustentado: problemas e estratégias. São Paulo: [s.n.], 1997. p.24-29.VEIGA, José Eli da. **Cidades Imaginárias** – o Brasil é menos urbano do que se calcula. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

VERGARA Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

CAPÍTULO 21

PROPOSTA PARA DESTINO ADEQUADO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE UMA ESCOLA NO MUNICÍPIO DE ASSÚ/RN

Maria Valdete Costa, Erivelton Polari Alves, Danielle Marie Macedo Sousa, Daianni Ariane da Costa Ferreira, Karidja Kalliany Carlos de Freitas Moura, Joelma Medeiros Dantas

21.1 Introdução

O Brasil é um dos principais países produtores de alimentos, mas ainda enfrenta a realidade do desperdício em grande parte da cadeia produtiva. As perdas ocorrem desde a colheita, o transporte, a industrialização e o preparo (RORIZ, 2012). Assim, vê-se a necessidade de diminuir significativamente esse desperdício através do reaproveitamento desses resíduos.

No Brasil, um dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos é o manejo inadequado dos resíduos sólidos orgânicos. O enfrentamento da gestão desses resíduos tem como fundamento, a prevenção e a redução na geração destes. Uma das propostas é a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos orgânicos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

As Escolas de Ensino Fundamental e Médio em suas atividades diárias, geram muitos resíduos sólidos de atividades como: preparo, consumo de refeições e a destinação final desses resíduos. Dessa forma, surge a necessidade de uma destinação adequada e economicamente viável desses produtos, bem como a conscientização acerca de sua utilização.

Dessa forma, o trabalho teve por objetivo, propor um destino adequado para os resíduos orgânicos, gerados em uma escola estadual, nas atividades relacionadas ao preparo de alimentos, consumo de refeições, limpeza dos utensílios utilizados, varrição, capinas e podas diversas, com o intuito de produzir material de compostagem a ser utilizado em hortas didáticas, integrando alunos, professores e pais de alunos, gerando economia nos gastos das compras de alimentos e o reaproveitamento dos restos de alimentos.

21.2 Metodologia

O município de Assú/RN, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), é a cidade que se destaca no âmbito da microrregião do Vale do Açu, onde existe a concentração populacional de 53.227 habitantes, dividido em um espaço área de 1.303 km², tendo assim, uma densidade demográfica de 24,48 habitantes por km, a sua altitude em relação ao nível do mar é de 62m acima.

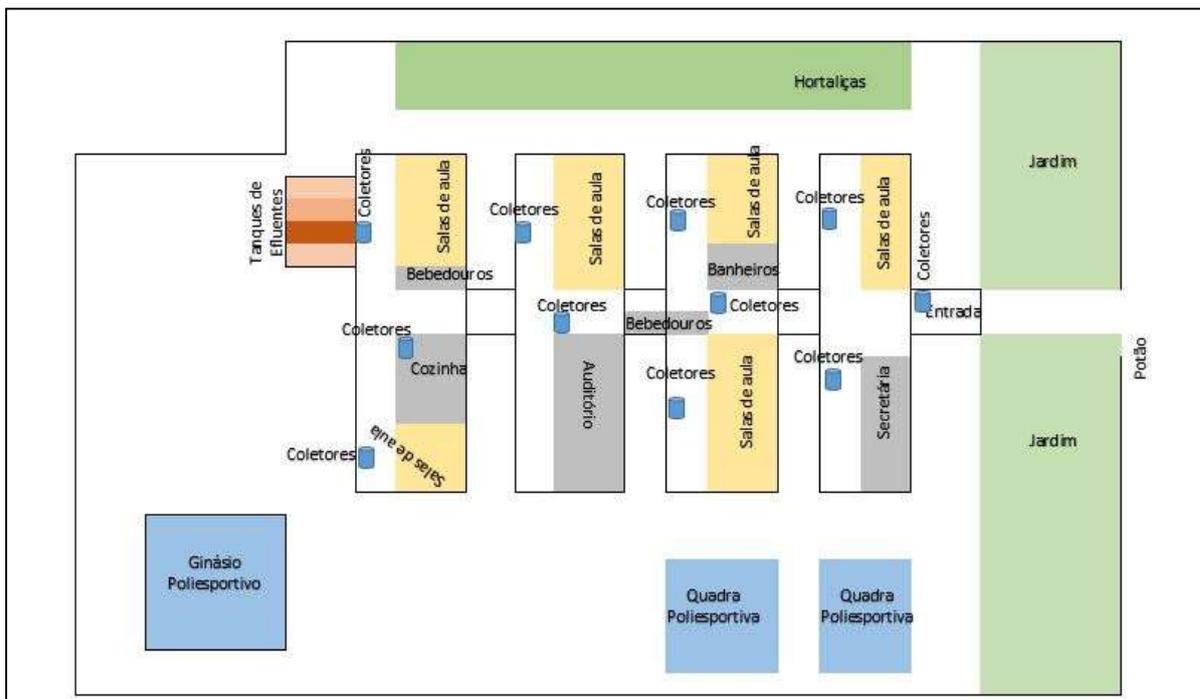
A cidade do Assú, está localizada entre as duas maiores cidades do estado do Rio Grande do Norte, a 220 km da primeira e 65 km da segunda, Natal e Mossoró, respectivamente, sendo cortada pela BR 304. O Assú tem como suas principais fontes de renda, a prestação de serviços e bens, a exploração petrolífera, a fruticultura e a pesca, destacando-se na economia potiguar como uma das cidades mais importantes do estado, o seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,677 em uma escala que oscila entre 0 e 1.

21.2.1 Identificação do objeto de estudo

A Escola Estadual, objeto de estudo, é considerada uma das maiores escolas do estado em área construída, com 3.841 m² (Figura 1). Na atualidade, a escola conta com 2.060 vagas, nos ensinos fundamental e médio, sendo matriculados 1.756 divididos nos três turnos, contando com 85,24 % da sua ocupação total.

Seu quadro de servidores é composto por 80 funcionários, sendo 47 e 33 divididos entre professores e administrativos, respectivamente.

Para a pesquisa, foi realizada uma caracterização dos resíduos sólidos orgânicos, originados no preparo dos alimentos, nas sobras de refeições e limpeza dos utensílios durante o período de uma semana de atividades escolares. Para os resíduos de varrição, capina, limpezas e podas, foi considerado o volume produzido em uma atividade desenvolvida por dia; essas atividades descritas foram realizadas simultaneamente.

Figura 1: Planta baixa da Escola Estadual.

Fonte: dados do acervo de pesquisa, 2014

Foram estabelecidos espaços adequados para o recebimento dos resíduos e a realização da compostagem natural destes, bem como das atividades necessárias para sua realização. Os espaços serão separados de acordo com a origem dos resíduos:

- a) Originados nas atividades de cozinha e alimentação;
- b) Originados em serviços de varrição e limpeza em geral.

Os resíduos de limpeza serão utilizados no processo de compostagem como matéria seca (adição de carbono), sendo misturada na proporção de uma parte, para cada duas de outros resíduos orgânicos. Este procedimento evita odores desagradáveis, facilita a aeração e o processo de compostagem e melhora a qualidade do produto final (adubo orgânico).

Será reservado um local específico para as hortas comunitárias, onde nelas serão utilizados os adubos provenientes da compostagem realizada pelos alunos e colaboradores. Foram realizadas outras atividades como: capacitação e treinamento, sendo realizados em três etapas:

I - Capacitação dos agentes educacionais responsáveis pelo preparo das refeições, para a minimização dos resíduos através do aproveitamento máximo dos alimentos, descartando-se somente as partes inaproveitáveis de forma segregada de outros resíduos inorgânicos;

II - Palestra à comunidade escolar (alunos e professores) sobre a implantação do projeto e a importância deste para a qualidade do ambiente escolar. Enfatizando a necessidade de minimizar a geração de resíduos, bem como descartá-los adequadamente, segregados de materiais inorgânicos e economia nos gastos de compras;

III - Capacitação dos agentes educacionais responsáveis pela realização do processo de compostagem e realização das hortas didáticas para a correta realização do processo.

21.2.2 Caracterização da Pesquisa

Além de consultas a bibliografias referentes aos diversos temas tratados, houve procedimentos práticos referentes ao objeto de estudo, tais como a coleta e a separação e reutilização de resíduos orgânicos, por parte dos alunos e professores. E concomitante a isto, os servidores e alunos foram capacitados em minicursos de aperfeiçoamento, para que pudessem desempenhar seu papel de colaborador e disseminador das políticas ambientais desenvolvidas no projeto. As capacitações obedeceram a todas as diretrizes exigidas para campanhas, ações e projetos de educação ambiental contidas na resolução Conama de nº 422, de 23 de março de 2010, conforme a lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Dentre as ações desenvolvidas, destacaram-se:

- A adequação do tema ao público envolvido, propiciando a fácil compreensão;
- Promoção do acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas, de forma clara e transparente;
- Destaque dos impactos socioambientais causados pelas atividades antrópicas e as responsabilidades humanas na manutenção da segurança ambiental e da qualidade de vida;
 - Implantação de cestos coletores;
 - Redução no consumo de água e reutilização dos efluentes.

21.3 Resultados e Discussão

A implantação do projeto na Escola Estadual em Assú, despertou nos alunos e professores, não só a responsabilidade pela disposição correta dos resíduos orgânicos gerados, mas também a importância de se repensar e rever o seu papel como atores envolvidos em uma complexa e intrínseca questão ambiental.

Dessa forma, ficou evidente que todos são responsáveis pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos orgânicos, pela sua reincorporação na cadeia produtiva e pelos benefícios socioambientais trazidos; e também pela elaboração e implementação dos planos de gestão de resíduos orgânicos, assim como dos demais instrumentos previstos na Política Nacional, que promovem a gestão desses resíduos, sem negligenciar nenhuma das inúmeras variáveis envolvidas na discussão.

21.4 Considerações Finais

O aumento do consumo exagerado e a utilização desenfreada dos recursos naturais, ocasionam uma grande preocupação com a destinação dos resíduos, pois os produtos rapidamente ficam obsoletos. Com o crescimento populacional, cresce também o consumo, e a cada dia aumenta a pressão sobre o globo terrestre. Os recursos naturais estão ficando cada vez mais escassos e para que haja mudança é necessário um cuidado consciente com o meio ambiente, uma revolução nos valores político, social e cultural, que reoriente os objetivos da produção de bens materiais.

A escola é uma das principais ferramentas no desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a conservação do meio ambiente. As atitudes de preservação e cuidado ecológico, devem ser cultivadas nas escolas. É na formação, que os jovens aprendem os valores e constroem conhecimentos para tomar atitudes responsáveis, respeitando a diversidade ambiental.

Como a Educação Ambiental não se desenvolve fragmentada, a escola é um dos locais mais adequados para que ela aconteça. A escola pode proporcionar a conexão entre as várias áreas do conhecimento presentes na sociedade, sendo esta conexão imprescindível para que a educação ambiental aconteça. O conhecimento sobre a complexidade e diversidade de questões sobre o meio ambiente, possibilita um cuidado melhor com o planeta Terra.

Referências

AMBIENTE BRASIL. **Reciclagem de Papel**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/compaser.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuos/reciclagem/papel.html>>. Acesso em: 18 de set. 2014.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em <www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/sisnea_cartilha>. Acesso em 18 de set. 2014.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Monitoramento dos biomas brasileiros – Bioma Caatinga**. Brasília: MMA, 2010.

BRASIL. **Resolução CONAMA Nº 422/2010**. Disponível em <www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=622>. Acesso em 18 de set. 2014.

CAVALCANTE, Clóvis (Org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. São Paulo: Cortez. 1995. 429p.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para Reciclagem**. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 18 de set. 2014.

GÓES, A. C. P. **Viveiro de mudas: construção, custos e legalização**. Macapá: Embrapa Ampara, 2006. 32p.).

GOLDEMBERG, J. **Manual para Elaboração, Administração e Avaliação de Projetos Socioambientais** / Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. -- São Paulo: SMA / CPLEA, 2005.

NEGRET, R. **Na trilha do desenvolvimento sustentável**. Alto paraíso: Instituto Transdisciplinar de Desenvolvimento Sustentável. 1994. 260p. São Paulo: Cortez. 1995. 429p.

PUC. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Engenharia. Grupo de Eficiência Energética. **USE - Uso Sustentável da Energia [recurso eletrônico]: guia de orientações** / PUCRS, FENG, GEE, PU; coord. PROAF. - Dados eletrônicos. - Porto Alegre : PUCRS, 2010.

RORIZ, R. F C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, p. 158, 2012.

SENA, A. B.; SILVA, V. M.; NETO, M. A.; SILVA, M. de L. da .E. **Projeto de Política Pedagógica JK**. Natal: JK, 2014.

CAPÍTULO 22

RECICLAGEM DO LIXO: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA UM MEIO AMBIENTE ECOLOGICAMENTE SUSTENTÁVEL

Richard Fernandes, Maria Soberana de Paiva

22.1 Introdução

A humanidade no decorrer do tempo histórico, produziu lixo em proporções que provocou poucos danos ao meio ambiente. Entretanto, com o advento da Revolução Industrial no século XVIII, na Europa, esse quadro mudou profundamente, visto que proporcionou a elevação do crescimento populacional das cidades, e posteriormente, contribuiu para o consumo excessivo dos recursos naturais.

Eventualmente, a partir da era tecnológica, o modelo de sociedade consumista ultrapassou fronteiras, se caracterizando como um estilo de vida a ser seguido pela maioria dos países capitalistas. Tal fato está contribuindo para o aumento da elevação da produção de lixo.

Desse modo, o mau gerenciamento dos resíduos sólidos nas grandes cidades, atualmente, vem se tornando algo bastante preocupante em relação ao meio ambiente, uma vez que a maioria desses resíduos são descartados pela população, diretamente em lixões a céu aberto, sem receber nenhum tratamento específico para esses materiais.

Diante desse quadro alarmante, as grandes cidades precisam encontrar soluções sustentáveis para o lixo produzido diariamente pela população. Entre as alternativas, encontram-se as cooperativas e associações que realizam o trabalho da coleta seletiva dos resíduos sólidos para destiná-los à reciclagem. Esse processo economicamente sustentável, pode gerar renda para as famílias envolvidas, e conseqüentemente, contribuir para a reposição das matérias-primas reaproveitáveis para o ciclo econômico, que antes eram descartadas nos lixões e aterros sanitários.

Nessa perspectiva, o presente artigo busca trazer para o leitor, uma discussão sobre a necessidade do reaproveitamento dos resíduos sólidos através do processo de reciclagem, como sendo uma nova forma sustentável para geração de renda e para melhoria da problemática ambiental.

Tomaremos como fundamentação teórica os principais autores engajados no estudo da área, como Valle (1995), que aborda os princípios chaves para se ter um meio ambiente com

qualidade para se viver; Chenna (1999), que traz uma análise da importância da integração dos resíduos para os cuidados ambientais e Abreu (1997), que demonstra o papel da educação ambiental na implantação da ISO 14001.

22.2 A relação histórica entre o homem e o meio ambiente

Segundo Lima (1995), a evolução histórica da humanidade mostra claramente, que desde o surgimento da primeira espécie de homínido na Terra, já existia uma relação de dependência por um meio ambiente equilibrado para o homem sobreviver. A natureza era vista inicialmente pelo homem como uma fonte inesgotável de alimentos, onde se encontrava nesse espaço biótico, toda a necessidade vital para sua sobrevivência. Porém, com o passar do tempo esse equilíbrio foi alterado, devido principalmente à necessidade de o homem tornar-se sedentário e, conseqüentemente, explorar os recursos naturais para sua sobrevivência.

O sedentarismo promoveu no homem a necessidade de desenvolver as primeiras tecnologias que pudessem facilitar sua vida na terra como, por exemplo, a utilização da metalurgia para fabricação de artefatos e o domínio do fogo que, inevitavelmente, comportou no surgimento das primeiras modificações no meio ambiente. Desse modo, emergiram os primeiros impactos ambientais na natureza, como a extinção de algumas espécies de animais, a destruição das florestas e o desvio de cursos naturais dos rios.

Conforme Carvalho (2003), com o advento da Revolução Industrial, o processo de exploração dos recursos naturais saiu da faixa local para atingir o espaço global, sendo uma verdadeira corrida imperialista realizada pelos países hegemônicos para obter mais recursos minerais.

Diante desse advento revolucionário, iniciado no continente europeu, ocorre o surgimento das primeiras máquinas industriais a vapor que funcionavam a carvão mineral. Com a ampliação desse processo industrial para outros países, a problemática ambiental começou a acentuar, uma vez que surgiram novas fontes de energias não renováveis, mais poluidoras do meio ambiente (CARVALHO, 2003).

À medida que tal desenvolvimento tecnológico trouxe as primeiras conseqüências negativas para a humanidade, os cientistas compreenderam que os impactos ambientais eram um problema que poderia afetar todas as espécies de seres vivos existente na terra.

Partindo desse princípio, em 1954, foi realizada em Londres, a Convenção Internacional para a Preservação da Poluição do Mar pelo Óleo⁹. Nessa convenção foi assinado o primeiro tratado contra a poluição em defesa do meio ambiente. Essa foi uma das primeiras ações internacionais sobre a questão ambiental, que trouxe respaldos positivos de vários ambientalistas no mundo, a favor dessa ação.

Nesse contexto, com o intuito de analisar a crescente problemática ambiental no mundo, várias autoridades e representantes de diversos países, puderam discutir em 1968, em uma reunião na academia de Lince, em Roma, sobre a crise do modelo econômico adotado por diversos países. Nesse encontro, foi divulgado um alerta que mostrava o consumo desenfreado que a sociedade capitalista vinha empregando nos últimos tempos. Esse relatório demonstrava que, se a população mundial não tivesse uma alta conscientização dos limites da exploração dos recursos naturais, o planeta terra poderia ficar inabitável para a sobrevivência da espécie humana em pouco tempo, devido a vários fatores antrópicos.

Diante da alta preocupação com ações antrópicas, em 1972, influenciado pelo estudo sobre a degradação do planeta, feito em Roma, cientistas e ambientalistas de vários países, participaram da Primeira Conferência Mundial das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, que foi chamada de Conferência de Estocolmo. Nessa conferência, houveram poucas definições políticas efetivas para o meio ambiente, devido principalmente às divergências entre os dois blocos - Capitalistas e Socialistas - na Guerra Fria.

No encontro promovido pela Organização das Nações Unidas (ONU), participaram 113 delegações de países, em que foram estabelecidos planos e metas para poder diminuir as agressões ao meio ambiente. De acordo com Abreu (1997):

Nessa conferência quando grande parte dos representantes dos países concluíram que deveria haver prudência no processo de industrialização para se evitar o processo de degradação no mundo, os representantes brasileiros acusaram os países desenvolvidos de desejarem limitar o desenvolvimento dos países pobres e afirmaram que a poluição era bem-vinda ao Brasil, pois os brasileiros precisavam de empregos, dólares e desenvolvimento (ABREU, 1997, p. 37).

Nessa Conferência de Estocolmo, Suécia, foi citada pela primeira vez o termo ecodesenvolvimento, que depois foi alterado para “desenvolvimento sustentável”, pelo

⁹Convenção Internacional para a Preservação da Poluição por Navios - 1973. Disponível em <<http://www.direitoshumanos.usp.br> – Acervo - Meio Ambiente> Acessado em: jul. de 2013.

professor Ignacy Sachs. Inicialmente, mudanças começaram a despertar novos paradigmas culturais no mundo, principalmente devido à crise do petróleo, ocorrida em 1973 e 1978. No geral, foi um período no qual a humanidade passou a sentir os primeiros sinais concretos da escassez dos recursos naturais.

Devido aos primeiros sinais da crise energética mundial, os cientistas tiveram que desenvolver novas fontes de energias sustentáveis, para que pudesse diminuir a dependência das indústrias de transformações por produtos não renováveis. O biocombustível foi uma das primeiras fontes de combustível renovável a ser desenvolvida pelos cientistas, que pôde ser usado amplamente pela frota de veículos. Produzido a partir de óleos de mamona, dendê, soja, girassol e amendoim, o biocombustível tornou-se uma nova fonte de combustível renovável, a ser utilizada no Brasil. Sua composição química é menos poluente para o meio ambiente.

Nessa ótica, com o objetivo de amenizar os impactos ambientais nas últimas décadas, vem crescendo a preocupação por parte do poder público e da sociedade civil, em criar novas leis, decretos e resoluções para um meio ambiente equilibrado para se viver. A resolução nº 257/99, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que trata da reciclagem, reutilização e disposição final das pilhas e baterias, deixa bem claro para os fabricantes desses materiais, que os mesmos são plenamente responsáveis pelos destinos finais desses produtos, não podendo descartar diretamente no meio ambiente.

Para tanto, as medidas preventivas adotadas pelos países desenvolvidos, começaram a vir à tona só a partir do início dos anos 80, que se tornou um marco histórico pela crescente preocupação de se preservar o meio ambiente, com políticas públicas de planejamento ambiental. Foi nessa época, que entrou em vigor a maioria das leis ambientais do mundo (VALLE, 1995 *apud* ALVES e CARVALHO, 2009, p. 190).

No Brasil, nesse período, foi aprovada a “Lei da Política Nacional de Meio Ambiente” (PNMA), Lei nº 6.938 de 1981¹⁰, que trouxe conceitos, princípios e regras jurídicas, no que estabeleceu a estrutura do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), que integra as três esferas do poder público, as quais são: Governo Federal, Governo Estadual e Municipal.

A lei da PNMA trouxe alguns princípios fundamentais para a política nacional brasileira do direito ambiental, tais como:

- Os recursos naturais devem ser utilizados de forma sustentável, evitando o desperdício, o mau uso, ou seja, completa depleção;

¹⁰ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 – Presidência da República da Casa Civil. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em: 2 de out. de 2015.

- Todos os ecossistemas existentes em território nacional, merecem ser protegidos e preservados, que demanda a criação de unidade de conservação;
- O poder público deve controlar as fontes de poluição, tendo em vista a necessidade de garantir o bem-estar da população e a sanidade do meio ambiente, para tanto, deve, além de fiscalizar as fontes de poluição, realizar um planejamento adequado para identificar quais as áreas possíveis de serem ocupadas por atividades poluidoras, diminuindo assim o risco de contaminação das pessoas;
- Aquelas que, em função de interesses particulares, degradam qualquer bem ambiental, serão obrigadas a reparar o dano ou indenizar a sociedade pela perda desse bem.

Esses princípios estabelecidos pela PNMA, são ainda, infelizmente, descumpridos pela maioria das grandes empresas poluidoras do meio ambiente nacional, que preferem seguir um modelo de exploração dos recursos naturais de forma inconsciente, sem ter uma preocupação com os impactos que possa causar ao meio ambiente.

A Constituição Federal do Brasil de 1988, traz o capítulo VI, especificamente, dedicado ao meio ambiente. A carta magna, dispõe em diferentes títulos e capítulos sobre a necessidade de se preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. Eis o mencionado trecho da CF/88:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA DO BRASIL, 1988, p, 129).

O artigo da constituição é bastante claro sobre a questão de termos um ambiente ecologicamente equilibrado, mas, infelizmente, não é o que acontece totalmente na prática, para a sociedade.

Partindo do contexto para a melhoria da questão ambiental, o estado brasileiro na década de 90, sediou um dos principais eventos mundiais na questão ambiental. A Conferência Internacional sobre Meio Ambiente Desenvolvimento Sustentável, mais conhecida por ECO-92, realizada Rio de Janeiro, colocou na agenda das discussões internacionais, a questão do desenvolvimento sustentável. Essa conferência pôde reunir pessoas de diversos segmentos sociais como, por exemplo, legisladores, diplomatas, cientistas de 79 países e vários representantes de Organizações não Governamentais (ONGS).

De fato, a ECO-92 foi considerada a maior conferência já realizada pela ONU, no que diz respeito ao tratamento da questão ambiental. Nesse encontro, as legiões de chefes de estados e de governos, elaboraram a agenda 21, que é um documento assinado por todos os 179 países que participaram desse evento. Esse documento, contendo 40 capítulos, é um plano de ações para melhoria das políticas públicas para o século XXI nas questões ambientais.

O texto da Agenda 21 brasileira, 2000, traz os seguintes temas: agricultura sustentável, cidades sustentáveis, infraestrutura e integração regional, gestão dos recursos naturais, redução das desigualdades sociais, e ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável. Medina (2001), salienta que:

A agenda 21 é uma espécie de agenda positiva da globalização, expressão de um projeto global, no qual se procura dar respostas e soluções para a chamada crise ambiental planetária, vista também como crise civilizatória, que afeta a todos do planeta em graus diversos (MEDINA, 2001, p. 52).

A agenda 21 estabelece um planejamento global, no qual todas as nações devem procurar desenvolver políticas econômicas socialmente sustentáveis, sem degradar o meio ambiente.

Dez anos mais tarde, com o objetivo de avaliar a mudança global no mundo, foi realizada em 2002, na cidade de Johannesburgo, África do Sul, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, que ficou conhecida como a Rio+10. Essa conferência em Johannesburgo, tinha como meta impulsionar as diretrizes fixadas na cidade do Rio de Janeiro. A Rio +10, foi um encontro de alto nível, que reuniu diversos segmentos sociais como, sociedades civis organizadas, líderes mundiais e instituições financeiras, que tinham como objetivo, erradicar a pobreza e mudar os padrões insustentáveis sobre os recursos naturais.

Desse modo, entendemos que não se faz totalmente suficiente as mobilizações realizadas pelas Organizações Internacionais em relação ao tratamento com o meio ambiente. De fato, a sociedade também precisa colaborar com ações sustentáveis para salvar o meio ambiente, caso contrário, dificilmente as metas traçadas nos grandes eventos internacionais surtirão efeitos desejáveis para a população mundial.

A princípio, para alcançar os objetivos traçados pelas Organizações Internacionais, visando uma melhor qualidade do meio ambiente, se faz necessário a criação de políticas públicas que possam conscientizar a sociedade de que o meio ambiente equilibrado é essencial para a sobrevivência humana na terra, e que qualquer desequilíbrio no meio natural, afeta

diretamente todos os seres no planeta. Infelizmente, esse desequilíbrio já é realidade no globo, e vem se intensificando cada vez mais e de uma maneira desenfreada nos últimos anos.

22.3 A reciclagem do lixo: ação possível

Atualmente, o modo de vida consumista adotado pela maioria dos países do globo, está contribuindo para o aumento da elevação da produção de lixo. Ao perceber o grande risco desse modelo insustentável de estilo de vida e de desenvolvimento econômico, a sociedade civil começou a realizar um conjunto de procedimentos que pudessem reintroduzir ao ciclo de consumo, os resíduos descartados diariamente pela população. A principal solução encontrada pelos gestores públicos e ambientalistas para a amenização dessa problemática, foi o processo de reciclagem do lixo.

Segundo Valle (1995), ao surgir no Brasil, a partir da década de 80, com a iniciativa dos catadores de papel e papelão, a reciclagem do lixo deixou ser vista como algo “inútil”, para se tornar uma fonte geradora de renda para milhares de famílias. As indústrias que trabalham com esse processo de reciclagem de lixo, têm procurado cada vez mais reintroduzir ao ciclo econômico, alguns materiais coletados pelas associações e cooperativas das cidades.

O primeiro material à ser coletado pelos catadores e, posteriormente reciclado, foi o papel, por ser um produto que pouco utiliza substâncias químicas para o processo de recuperação. O papel e o papelão podem ser reaproveitados várias vezes, mas cada ciclo de reciclagem desse resíduo perde grande parte de sua qualidade, sendo necessário, o acrescentamento de novas fibras de celulose para dar uma melhor resistência aos produtos.

A fabricação de papel reciclado, consome 74% menos energia e 50% menos água do que o processo inicial (ALMANAQUE ABRIL, 2002, p. 93). A reciclagem do lixo proporciona várias contribuições para os gestores públicos das cidades, uma vez que contribui de forma significativa para a diminuição da coleta de lixo, e para a redução do envio de resíduos aos aterros sanitários e lixões.

Quando os resíduos produzidos nas cidades não são enviados para os aterros sanitários, podem comprometer demasiadamente o meio ambiente, principalmente se forem lançados a céu aberto nos lixões. Valente (1999 *apud* Alves & Carvalho 2009, p. 206), salienta que praticamente não existem aterros sanitários no Brasil.

A reciclagem dos resíduos sólidos aparece como uma das soluções mais viáveis para a preservação ambiental, pois, contribui de forma significativa para a diminuição da extração de

matéria-prima na natureza e reduz o acúmulo de resíduos nas áreas urbanas. O gerenciamento do lixo sólido por meio da reciclagem, além de ajudar na preservação dos recursos primários existentes na natureza, permite a redução do volume de lixo e a diminuição da poluição do ar e da água, trazendo também economia de energia e de água em sua produção (FIGUEIREDO, 1994, p. 85).

Entretanto, a reciclagem do lixo, não pode ser vista como a única solução para a problemática do lixo urbano, mas sim, como um procedimento que pode amenizar a situação do mau gerenciamento desses materiais. Para amenizar essa problemática, é necessário também que a sociedade se sensibilize com essa questão, buscando evitar o desperdício no dia-a-dia e reutilizar o máximo de objetos e embalagens descartáveis.

Nem tudo o que vai para o lixo é reciclado pelas empresas. Os rejeitos são os principais que não podem se reciclados, desde objetos pessoais, como guarda-chuvas, escovas de cabelos, tênis, canetas, etc. Esses são alguns produtos que demoram anos para se decompor no meio ambiente.

Tabela 1: tempo de decomposição dos resíduos

MATERIAL	TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO
MATÉRIA ORGÂNICA	3 A 6 MESES
PAPEL	1 A 3 MESES
PNEUS	INDETERMINADO
RESTOS DE ORGÂNICOS	2 MESES A 1 ANO
MADEIRA	100 ANOS
LATAS DE CONSERVA	5 ANOS
CHICLETE	ATÉ 100 ANOS
EMBALAGENS DE LONGA VIDA	ATÉ 400 ANOS
PLÁSTICO	200 A 500 ANOS
LATAS DE ALUMÍNIO	200 A 500 ANOS
GARRAFAS DE VIDRO	INDETERMINADO

Fonte: Almanaque Brasil Socioambiental.

A população dos países desenvolvidos, concentra os maiores consumidores de matéria-prima da natureza. No entanto, esse desenvolvimento gera grandes consequências sobre o meio ambiente, principalmente devido à grande geração de lixo nas cidades. Mas apesar desse

consumo exorbitante, esses países conseguem reintroduzir ao ciclo produtivo de produção, quase metade dos resíduos sólidos descartados. Dos países industrializados, os que mais se destacam na questão da reciclagem do lixo, são Estados Unidos, Japão e Alemanha. O Japão exerce um papel bastante significativo, pois consegue reciclar 50% dos resíduos sólidos produzidos pela população.

Ultimamente, além dos resíduos sólidos, outros tipos de materiais estão sendo reciclados pelas indústrias como, os produtos orgânicos e os entulhos de obras. Portanto, são medidas ecológicas que estão diminuindo a dependência das indústrias por matéria-prima da natureza. De acordo com Valle (1995):

Reciclar o lixo significa refazer o ciclo, permite trazer de volta à origem, sob a forma de matéria-prima aqueles materiais que não se degradam facilmente e que podem ser reprocessados, mantendo as suas características básicas (VALLE, 1995, p. 71.)

O Brasil ao longo das décadas vem se destacando também na prática da reciclagem do lixo inorgânico. Um dos resíduos sólidos mais reciclados, atualmente, no país, pelas indústrias, são as latas de alumínio. Quando essa matéria-prima é reciclada, possibilita geração de renda às famílias catadoras, e ocorre uma grande economia de bauxita, a qual é retirada da natureza. No entanto, esses avanços positivos só são realmente conseguidos por causa da adesão maior da população à coleta seletiva.

Dados brasileiros de reciclagem de lixo, demonstram que ainda tem muito o que ser reciclado, para se ter um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Tabela 2: reciclagem do lixo no Brasil

PAPEL BRANCO	41%
PLÁSTICO RÍGIDO	17,5%
PET	35%
ALUMÍNIO	87%
LATAS DE AÇO	45%
VIDROS	44%
PNEUS	57%
TETRA PACK	15%
COMPOSTO URBANO	1,5%

Fonte: Almanaque Brasil Socioambiental.

O lixo para ser coletado, deve passar por várias etapas de separação antes de ser mandado para as empresas de reciclagem. A separação consiste em fazer a triagem por tipos de materiais como o papel, plástico, metal, vidro, etc. Segundo Chenna (1999), quando o lixo é reciclado de forma sustentável, pode gerar vários benefícios socioambientais como:

- Preservar ou economizar os recursos naturais;
- Diminuir a poluição do ar e das águas;
- Diminuir a quantidade de resíduos à serem aterrados;
- Gerar ocupação e renda através da criação de centros de reciclagem;
- Diminuir as importações de algumas matérias-primas;

Para garantir a sustentação econômica da reciclagem pelas cooperativas é preciso adotar as seguintes medidas:

- Minimizar os custos da separação, coleta, transporte, armazenamento e preparação de resíduos por processamento;
- Qualidade de material disponível e condições de limpeza;
- Proximidade da fonte geradora com o local onde será reciclado o material;
- Frequência no fornecimento dos recicláveis;
- Custo do processamento do produto;
- Características e aplicações do produto resultante;
- Demanda do mercado para o material reciclado.

Apesar da importância que a reciclagem assume nos dias atuais, não temos ainda políticas públicas de incentivo, voltadas para essa área. A maioria das cooperativas e empresas que trabalham com a questão da reciclagem do lixo, são órgãos particulares, que muitas vezes, acabam fechando suas funções por falta de recursos financeiros.

Em 2006, o então presidente da República do Brasil, Luís Inácio Lula da Silva, confere um decreto de nº 5.940 de 25 de outubro de 2006¹¹, sobre a política pública para coleta seletiva:

Art.1º - A separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal, direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, são reguladas pelas disposições deste Decreto.

Art. 20º - Para fins do disposto neste Decreto, considera-se:

¹¹ Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2005. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/...2006/2006/Decreto/D5940.htm>. Acesso em: Ago. de 2013.

I - coleta seletiva solidária: coleta dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora, para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis;

II - resíduos recicláveis descartados: materiais passíveis de retorno ao seu ciclo produtivo, rejeitados pelos órgãos e entidades da administração pública federal, direta e indireta.

A coleta seletiva é uma ação que os municípios precisam incorporar como parte de uma política de inclusão social e geração de renda, pois só assim, contribuirão de forma significativa para a diminuição do envio desses produtos inorgânicos para os aterros sanitários e lixões.

A reciclagem do lixo, também pode ser trabalhada pelas escolas como sendo um instrumento de ensino, de modo que favoreça a colaboração e participação de todos os atores da instituição educativa, na construção de atitudes e valores na prática do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

22.4 Considerações finais

Diante do modelo insustentável de exploração dos recursos naturais adotado pela sociedade de consumo nos últimos tempos, a problemática ambiental passou da esfera local para a global.

Apesar dos grandes avanços que já foram alcançados em relação a proteção ambiental nos últimos tempos, verificou-se na pesquisa bibliográfica, que a problemática do lixo é ainda pouco discutida nas Assembleias Internacionais, não existindo, de fato, uma pauta específica para abordar o processo de reciclagem do lixo, como sendo uma nova forma sustentável para diminuir a problemática ambiental no planeta.

Nessa mesma linha, acreditamos que boa parte do lixo produzido nas cidades do Brasil não tem um destino correto, sendo lançado a céu aberto nos lixões, e só uma pequena parcela indo parar nos aterros sanitários como destino final.

Dessa forma, nota-se, também, que a reciclagem dos resíduos sólidos no país ainda é um processo cultural em construção para à sociedade, em virtude, principalmente, dos baixos índices de materiais reciclados, atualmente.

Espera-se que a partir deste artigo científico, surjam novas perspectivas de estudos em relação aos benefícios trazidos pela reciclagem do lixo para o meio ambiente e para a área econômica.

Referências

ABREU, D.. **Sem ela nada feito:** Uma abordagem da importância da educação ambiental na implantação da ISO 14001. Salvador: Asset -Negócios Corporativos, 1997.

_____. **Almanaque abril 2002.** Ano 28. São Paulo: abril, 2002.

_____. **Almanaque abril socioambiental 2005.** [s.l.]: Instituto Socioambiental, 2005.

ALVES, L. R.; CARVALHO, M.; NASCIMENTO, A. R.; GOMES, C. A.; CASTRO, D. S. P.; FÚNCIA, F.R.; NUNES, J. P. C.; IMONIANA, J. O.; MENDONÇA, J.; CAMPOS, L. S.; OLIVEIRA, L. C. V. [*et al*]. **Cidades:** Identidade e Gestão. São Paulo: Saraiva, 2009.

ANDRADE, S. A.. **Educação Ambiental-** curso básico à distância unidade I – considerações gerais sobre a problemática ambiental. Ministério do Meio Ambiente, 2ª edição ampliada, Brasília, 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos:** apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Estadual Fundamental. – Brasília: MEC/ SEF, 1998.p. 436.

_____. **Constituição (1988).** Constituição Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm> Acesso em: 20 Ago. de 2015.

_____. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.** Política Nacional de Educação Ambiental. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm> Acesso em: 20 Ago. de 2015.

_____. **Decreto nº 2.508, de 4 de março de 1998.** Promulga o Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, seu Protocolo, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, suas Emendas de 1984 e seus Anexos Opcionais III, IV e V. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2508.htm> Acesso em: 20 Ago. de 2015.

_____. **Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2005.** Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/...2006/2006/Decreto/D5940.htm>. Acesso em: 20 Ago. 2015.

_____. **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/L6938.htm>. Acesso em: 2 Out. 2015.

CARVALHO, C. G.. **O que é direito ambiental:** dos descaminhos da casa à harmonia da neve. Florianópolis: Habitus, 2003.

CHENNA, S. I. M.. **Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.** In: Análise de projeto para gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABES/DN e CEF, 1999.

FIGUEREDO, P. J. M.. **A sociedade do lixo:** Os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. Prefácio: Osvaldo Selva Filho. Piracicaba: UNIMEP, 1994.

LIMA, M. J. A.. **Ecologia humana-realidade e pesquisa.** Recife: imprensa da UFRPE, 1995.

_____. **LIXO:** de onde vem? para onde vai? / Francisco Luiz Rodrigues, Vilma Maria Cavinatto. – São Paulo: Moderna, 1997.

MEDINA E LEITE. **Educação ambiental:** Questões ambientais: conceitos, história, problemas e alternativas - Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2001.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21- o caso do Brasil: perguntas respostas.** Brasília: MMA, 2000.

REIS, M. J. L. **ISO 1400 - Gerenciamento ambiental** – Um novo desafio para a sua competitividade. Qualitymark, Editora, 1995.

SCHUMACHER, M. V.; HOPPE, J. M. **A complexidade dos ecossistemas.** Porto Alegre: Pallotti, 1997.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental:** como ser competitivo protegendo o meio ambiente. São Paulo: Pioneira, 1995.

Informações Complementares da Obra:

Lucas Andrade de Moraes (Organização, Editoração e Design)

Francisco Marlon Carneiro Feijó (Organização)

Joílson Ferreira Marques Filho (Imagem da Capa)

Dalcimeire Soares de Araújo e Davi Tintino Filho (Revisão Ortográfica)

Editora Universitária da UFERSA

Av. Francisco Mota, 572 (Campus Leste, Centro de Convivência)

Costa e Silva | Mossoró-RN | 59.625-900 | +55 (84) 3317-8267

<http://edufersa.ufersa.edu.br> | edufersa@ufersa.edu.br

Composição da Obra

Dimensões: A4 (210x297mm)

Formato: PDF

Números de páginas: 246



Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-5757-060-3



9 788557 570603