

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Propostas e ações como ferramenta
para a sustentabilidade ambiental

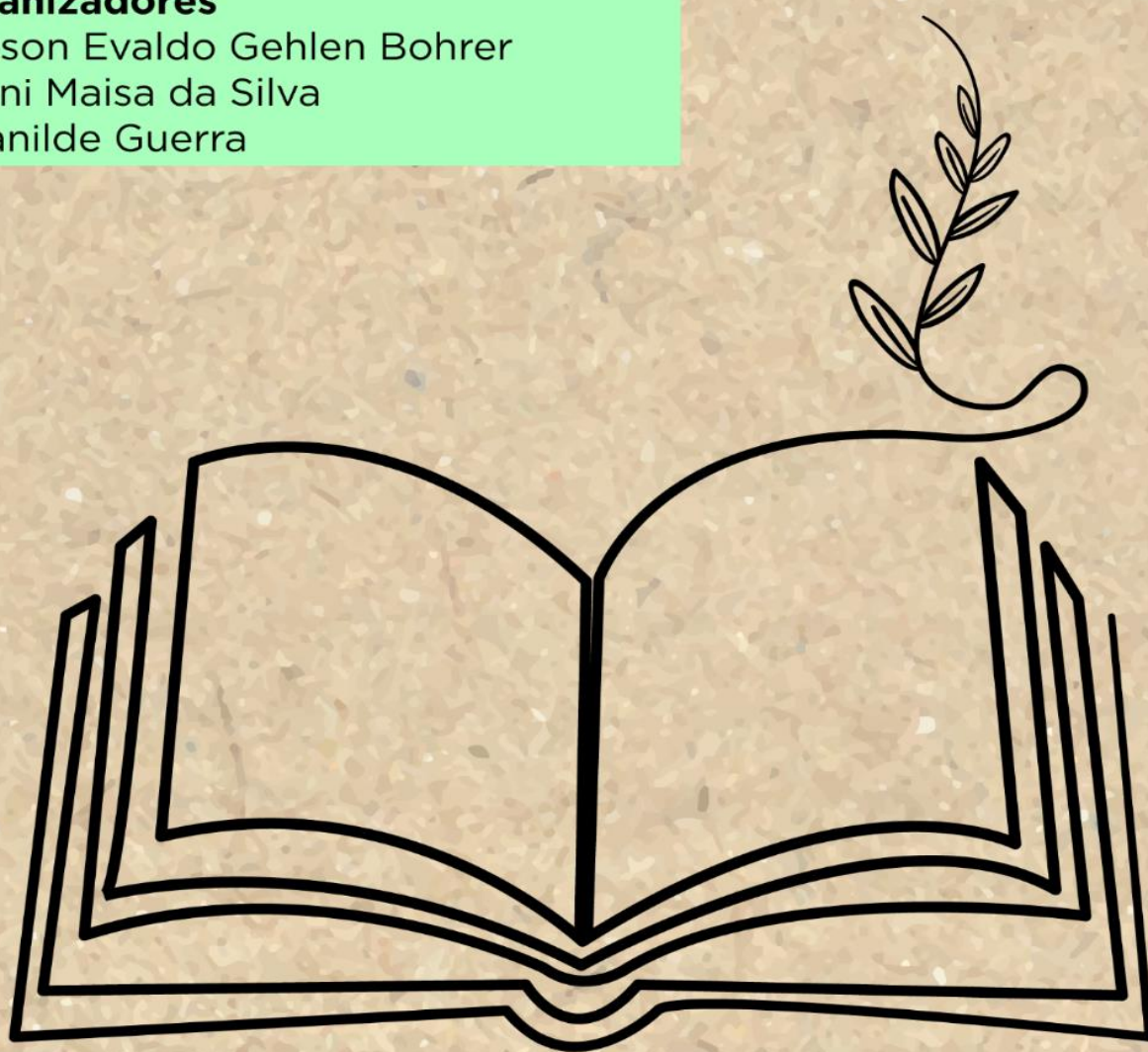
Práticas de Educação Ambiental junto a
Universidade Estadual do Rio Grande Sul

Organizadores

Robson Evaldo Gehlen Bohrer

Danni Maisa da Silva

Divanilde Guerra



**Robson Evaldo Gehlen Bohrer
Danni Maisa da Silva
Divanilde Guerra
(Organizadores)**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE

**Práticas de Educação Ambiental junto a Universidade Estadual
do Rio Grande Sul – Uergs**

**Três Passos
Uergs
2020**

9786586105056



***Todos os direitos reservados.**

© 1. ed. 2020 – Organizadores da Publicação e /ou a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
E-book – PDF

Catalogação de publicação na fonte (CIP)

E24 Educação ambiental como ferramenta para a sustentabilidade: práticas de educação ambiental junto a Universidade Estadual do Rio Grande Sul – Uergs/ Organizadores: Robson Evaldo Gehlen Bohrer; Danni Maisa da Silva e Divanilde Guerra. – Três Passos - RS: Uergs, 2020.

253 f.

ISBN 9786586105056

1. Educação Ambiental. 2. Escolas. 3. Três Passos. I. Bohrer, Robson Evaldo Gehlen. II. Silva, Danni Maisa da. III. Guerra, Divanilde. IV. Título.

CDU 504:37

Elaborada pelo bibliotecário Marcelo Bresolin – CRB 10/2136



Apresentação

O sistema de educação brasileiro passa constantemente por transformações, e uma dessas mudanças está associada ao entendimento da importância do meio ambiente como um todo. Em virtude da relevância desta temática, a Educação Ambiental, desenvolvida em diversos segmentos, em especial, nas escolas, é fundamental para a garantia da ampliação do conhecimento pela comunidade em geral.

Diante disso, o presente livro tem como objetivo divulgar alguns trabalhos na área temática da Educação Ambiental, desenvolvidos pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Unidade Três Passos. Na realização dos trabalhos apresentados, primou-se pela valorização das relações entre o meio ambiente e a sociedade, a fim de se contribuir para uma maior sensibilização dos diversos atores da comunidade sobre a importância do meio ambiente, considerado como vital, para que todos possam desfrutar de um ambiente saudável e equilibrado, hoje e sempre.

Dedicamos este trabalho a todos os alunos da Uergs Três Passos, que de alguma forma nos ajudaram na construção desta importante ferramenta de difusão e valorização da Educação Ambiental. Obrigado a todos vocês por estarem sempre conosco.

Atenciosamente,

Robson Evaldo Gehlen Bohrer
Danni Maisa da Silva
Divanilde Guerra
(Organizadores)



SUMÁRIO

CAPÍTULO I	8
CONCEITOS INTRODUTÓRIOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	8
<i>Scheila Andrieli Silveira Bones¹, Tuisi Rossini², Luciane Sippert Lazzanov³, Ramiro Pereira Bisognin⁴, Robson Evaldo Gehlen Bohrer⁵</i>	8
CAPÍTULO II	19
A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO INFANTIL	19
<i>Greicia Carolina Senger¹, Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Ramiro Pereira Bisognin², Danni Maisa da Silva², Divanilde Guerra², Eduardo Lorensi de Souza², Daniela Mueller de Lara²</i>	19
CAPÍTULO III	41
EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA COOPERATIVA DE CRÉDITO NA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL	41
<i>Tiago Gottens da Silva¹, Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Ramiro Pereira Bisognin², Danni Maisa da Silva², Bárbara Estevão Clasen², Eduardo Lorensi de Souza²</i>	41
CAPÍTULO IV	61
ANÁLISE DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS NO COTIDIANO DE ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS-RS	61
<i>Matheus Eduardo Hoppe¹, Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Danni Maisa da Silva², Márlon de Castro Vasconcelos², Bárbara Estevão Clasen², Daniela Mueller de Lara²</i>	61
CAPÍTULO V	76
DIAGNÓSTICO E PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA MORADORES DE UMA PROPRIEDADE RURAL	76
<i>Daniele Raquel Franke¹, Divanilde Guerra², Danni Maisa da Silva², Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Talia Talita Sehn³, Daiane Karina Grellmann³, Andersson Daniel Steffler³, Jonas Felipe Leite³</i>	76



CAPÍTULO VI	91
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL: PROJETO PATRULHEIRO AMBIENTAL MIRIM	91
<i>Raquel Pereira da Silva¹, Divanilde Guerra², Robson Evaldo Gehlen Bohrer³, Ramiro Pereira Bisognin⁴, Mastrangelo Enivar Lazzanov⁵, Danni Maisa da Silva⁶, Douglas Wegner Kunz⁷</i>	91
CAPÍTULO VII	107
IMPORTÂNCIA DA FAIXA DE MATA CILIAR NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS: Estudo de caso em trecho do Rio Lajeado Três Passos, no Noroeste do RS	107
<i>Tandara Aparecida da Rosa¹, Ramiro Pereira Bisognin², Divanilde Guerra², Márlon de Castro Vasconcelos²</i>	107
CAPÍTULO VIII	126
CONSTRUÇÃO DE SISTEMA ALTERNATIVO DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA PARA USO DOMÉSTICO	126
<i>Andrei Madiel Hennicka¹, Ramiro Pereira Bisognin², Divanilde Guerra², Robson Evaldo Gehlen Bohrer²</i>	126
CAPÍTULO IX	149
ARBORIZAÇÃO URBANA: proposta de sensibilização ambiental em bairro do município de Três Passos/RS	149
<i>Daiane Weiss¹, Greicia Carolina Senger¹, Marlene Aparecida Rodrigues¹, Rafael Schroeder Gadini¹, Eduardo Lorensi de Souza², Ramiro Pereira Bisognin²</i>	149
CAPÍTULO X	168
IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS/RS	168
<i>Fernanda Schmitt¹, Matheus Eduardo Hoppe¹, Tiago Goettems Da Silva¹, Vanessa Luana Thomas¹, Eduardo Lorensi de Souza², Ramiro Pereira Bisognin²</i>	168



CAPÍTULO XI 186

ESTUDO SOBRE O DESTINO DO ÓLEO DE COZINHA USADO E OFICINA DE FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO COM ALUNOS DE ESCOLA PÚBLICA NO NOROESTE GAÚCHO 186

Ana Paula Nunes¹, Gianini Carvalho¹, Luana This¹, Ramiro Pereira Bisognin², Eduardo Lorensi de Souza³ 186

CAPÍTULO XII 206

DIFUSÃO DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA IMPLEMENTAÇÃO DE HORTAS ESCOLARES NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL 206

Daiane Weiss¹, Matheus Rocha², João Eugenio Dias Larssen³, Danni Maisa da Silva⁴, Divanilde Guerra⁵, Robson Evaldo Gehlen Bohrer⁶, Marciel Redin⁷, Mastrângello Enívar Lanzasova⁸ 206

CAPÍTULO XIII 224

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: INTEGRANDO SALA DE AULA E MEIO AMBIENTE 224

Ampenuela Marinesa Dutra Schossler¹, Danni Maisa da Silva², Divanilde Guerra³, Robson Evaldo Gehlen Bohrer⁴, Fernanda Hart Weber⁵, Aaron Concha Vasquez Hengles⁶, Diego Armando Amaro da Silva⁷, Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer⁸ 224

CAPÍTULO XIV 241

PRODUÇÃO DE ALFACE EM HORTA ESCOLAR COM ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA COM MENOR DISPONIBILIDADE DE NITROGÊNIO E MAIOR DE POTÁSSIO 241

Danieli Letícia Ehrembrink¹, Divanilde Guerra², Marciel Redin³, Ramiro Pereira Bisognin⁴, Cassiano Peixoto Rosa⁵, Patricia Inês Kemper Back⁵ 241



CAPÍTULO I

CONCEITOS INTRODUTÓRIOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Scheila Andrieli Silveira Bones¹, Tuisi Rossini², Luciane Sippert Lazzanov³, Ramiro Pereira Bisognin⁴, Robson Evaldo Gehlen Bohrer⁵

¹ Acadêmica de bacharelado em Agronomia, na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). E-mail: scheila-bones@uergs.edu.br

² Acadêmica de bacharelado em Gestão Ambiental, na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), E-mail: tuisi-rossini@uergs.edu.br

³ Doutora em Letras. Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), E-mail: luciane-sippert@uergs.edu.br

⁴ Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). E-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

⁵ Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). E-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

Introdução

É notável o estado de exploração do meio ambiente para o atendimento da demanda populacional crescente, impulsionada pela evolução industrial e tecnológica. O ser humano ao buscar sua satisfação pessoal tem explorado demasiadamente os recursos naturais da Terra, sem pensar nas consequências (SILVA, 2008). Em função disso, nas últimas décadas, a sustentabilidade passou a ser tratada como um tema importante, surgindo assim, a preocupação em ensinar à sociedade práticas de preservação do meio ambiente, para garantir a sobrevivência das futuras gerações.

Nesta linha, a educação ambiental (EA) pode ser uma ferramenta de transformação da sociedade. Segundo Queiroz (1997), a EA possibilita, por meio da prática social, a abertura de espaços para transformação do ser humano, em relação ao seu projeto de vida, e busca fortalecer um novo senso de justiça e solidariedade, capaz de envolver a sociedade e a natureza como um todo. Esta ideia também é enfatizada por Leite e Silva (2008).

As recomendações da Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre EA, em 1977, destinam à escola um papel determinante no conjunto da educação ambiental, a qual



deve "transformar progressivamente atitudes e comportamentos para que todos os membros da comunidade tenham consciência das suas responsabilidades na concepção, elaboração e aplicação de programas nacionais ou internacionais relativos ao meio ambiente" (BRASIL, 1998b, p. 33). Desta maneira, torna-se necessário entender a educação ambiental como uma importante aliada do currículo escolar na busca de um conhecimento integrado.

Conceitos de educação ambiental

O tema Educação Ambiental surge com a preocupação do homem acerca de acontecimentos e aspectos ambientais, devido a grandes desastres naturais observados nas últimas décadas. Para despertar a consciência ambiental, é necessário tornar clara a importância e a responsabilidade de cada cidadão sobre o meio ambiente, bem como educar para o uso sustentável dos recursos (FERRARO JÚNIOR *et al.*, 2005).

No Brasil, a EA ganhou destaque em discussões educacionais e ambientais a partir da criação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei Federal nº 9.975, de 27 de maio de 1999, que define em seu Art. 1º a educação ambiental como "os processos por meio dos quais os indivíduos e a coletividade constroem os 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". Nesse sentido, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2005, p.44) destaca que a EA "é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos de maneira adequada". Educação, esta, que deve ser trabalhada desde os primeiros anos de vida e, em seguida, na escola, sendo inserida nas disciplinas e conteúdos interdisciplinarmente, a fim de, mais do que ensinar técnicas e práticas, a escola ensine seus alunos o respeito e cuidado que devem ter com o meio ambiente.

Segundo Medeiros *et al.* (2011), incluindo a EA na escola é possível preparar o indivíduo para exercer sua cidadania, possibilitando uma participação efetiva em processos



sociais, culturais, políticos e econômicos relacionados à preservação do meio ambiente. A EA pode contribuir muito na construção de relações e proporcionar trocas mútuas entre as disciplinas. Tozonni-Reis (2008), Magalhães-Júnior e Tomanik (2013) ressaltam que a EA no currículo escolar busca o compromisso e a responsabilidade na formação de cidadãos éticos na esfera ambiental e social. Ainda, o Art. 2º da Lei Federal nº. 9.975/99 descreve que a EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, e deve estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal.

Marcatto (2002) destaca o conceito de Educação Ambiental definida no Capítulo 36 da Agenda 21, como o processo que busca:

Desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (MARCATO, 2002, p. 14).

Para Carvalho (2006), a EA possui o grande desafio de garantir a construção de uma sociedade sustentável, em que seja possível promover valores éticos dignos à diversidade. De acordo com Reigota (1997) *apud* Marcatto (2002, p. 14), a “educação, seja formal, informal, familiar ou ambiental, só é completa quando a pessoa pode chegar nos principais momentos de sua vida a pensar por si próprio, agir conforme os seus princípios, viver segundo seus critérios”. Partindo desta referência, sugere-se que a EA seja um processo de formação dinâmico, permanente e participativo, por meio do qual o público envolvido se torne agente transformador e busque alternativas para a redução dos impactos ambientais e para o controle social do uso de recursos naturais.

Educação formal

A EA no espaço escolar busca preparar os indivíduos para a compreensão dos problemas ambientais no mundo e visa melhorar a proteção da vida e da natureza. Para isso, a EA deve ser traçada em práticas com harmonia entre a sociedade, o homem e o meio ambiente, suas habilidades e percepções (MOURA; FORTE; SILVEIRA, 2017).



Segundo o Art. 9º da Lei 9.795/1999, a EA no ensino formal é aquela compreendida nos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, que engloba a educação básica: ensino infantil, fundamental e médio; educação superior; especial; profissional e a de jovens e adultos.

A EA formal deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis do ensino formal e pode ser implantada como uma disciplina específica na base curricular em cursos de pós-graduação, quando se fizer necessário. Já em cursos de formação técnica-profissional, devem ser incorporados conteúdos que abordem a ética ambiental das atividades profissionais que serão desenvolvidas (BRASIL, 1999, Art. 10º).

Conforme o Art. 11, é necessário em todos os currículos de formação de professores uma dimensão ambiental. Os docentes ativos devem receber formação complementar em suas respectivas áreas, a fim de atender adequadamente aos cumprimentos da Lei 9.795/1999 (BRASIL, 1999).

De acordo com Narcizo (2009), nas escolas, os professores devem utilizar a EA para sensibilizar os alunos sobre a importância e a necessidade de viver em harmonia com o ambiente em que habitam e com os demais seres vivos, cientes das ações que possam afetar os recursos naturais. Aconselha-se abordar temas que apresentem a maneira racional de usar os recursos naturais, evitando o desperdício e contribuindo para a conservação da biodiversidade do planeta.

Educação Não formal ou informal

A Lei Federal nº 9.795/1999, em seu artigo nº 13, traz a definição da educação ambiental não formal como “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente”. E ainda descreve que a difusão em meios de comunicação, como campanhas, a ampla participação da escola, a participação de empresas públicas e privadas, de programas que instiguem a educação ambiental, a sensibilização das áreas de proteção, a sensibilização ambiental dos agricultores e o ecoturismo devem ser incentivados pelo Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal (BRASIL, 1999).



A EA informal se caracteriza pela educação que não ocorre em salas de aula, mas sim a que está presente em nosso cotidiano e é praticada por diferentes pessoas (COSTA, 2020). As ações e práticas educativas voltadas para a conscientização coletiva sobre as questões ambientais e à sua participação na defesa do ambiente são conhecidas como educação ambiental em nível não formal (REIS; SEMÊDO; GOMES; 2012). Herzer *et al.* (2019), observando que nem todas as pessoas possuem um convívio com a escola ou com uma universidade, a EA informal é uma das estratégias viáveis para a promoção da conscientização ambiental. Durante estudos sobre a educação ambiental, os mesmos autores ressaltaram que o principal objetivo da EA não formal é buscar uma reflexão sobre a construção de uma sociedade sustentável, onde exista harmonia entre sociedade e meio ambiente para sobrevivência de todas as espécies. Moura *et al.* (2017) ressaltam que embora a educação ambiental formal e informal sejam trabalhadas separadamente, ambas não devem ser isoladas ou categorizadas sobre qual é a mais efetiva.

Reis, Semêdo e Gomes (2012) ressaltam que é dever dos poderes públicos incentivar a difusão de campanhas educativas e informações relacionadas ao meio ambiente, bem como divulgações de conteúdos que estimulam a sensibilização e a capacitação da sociedade para a valoração das unidades de conservação, pois estas são consideradas ações não formais de educação.

Bonn *et al.* (2020) observaram que os jornais exercem grande função na educação ambiental não-formal, no entanto a pesquisa realizada enunciou a necessidade de maior produção de conteúdos ambientais com cunho pedagógico que possibilitem ações aos leitores. Os espaços não formais de ensino são locais onde não há a mesma intencionalidade e formalidade do espaço formal de ensino, por isso, são instrumentos importantes para efetivar a construção do conhecimento comum (XAVIER; LUZ, 2016).

Alguns estudos realizados na temática

Estudos sobre a importância de ações sociais e ambientais no ensino básico e fundamental mostram, por meio da abordagem de atividades práticas realizadas como culinária saudável, horta sustentável, ciclo hidrológico, reciclagem, gerenciamento de resíduos e coleta seletiva, o aumento da conscientização de alunos sobre questões



ambientais, bem como a integração de pais nas atividades e a sensibilização quanto ao consumo e desperdício de alimentos. Ademais, é perceptível o interesse dos alunos em participar das dinâmicas, possibilitando entender a relevância da educação ambiental para o desenvolvimento e a necessidade de inclusão e adaptação deste tema nos currículos escolares (CASTRO; RESPLANDES, 2019).

Para Friede *et al.* (2019), a EA é política, no sentido de consciência e participação cidadã, ao possibilitar aos futuros sujeitos o cumprimento de direitos e deveres necessários para garantir um ambiente limpo e saudável. Dessa forma, a escola pode ser um dos espaços propulsores da ligação cultural de hábitos e atitudes que se comprometam com o destino responsável de resíduos sólidos. O meio ambiente, constantemente, sofre mudanças, principalmente com a construção de grandes cidades e a expansão das áreas destinadas à atividades agropecuárias. Nesse sentido, é importante desde as séries iniciais que as crianças sejam orientadas sobre as diferenças do ambiente natural e do modificado.

O espaço rural corresponde a um meio específico, de características mais naturais do que o urbano, que é produzido a partir de uma multiplicidade de usos nos quais a terra ou o “espaço natural” aparecem como um fator primordial, o que tem resultado muitas vezes na criação e recriação de formas sociais de forte inscrição local, ou seja, de territorialidade intensa. (MARQUES, 2002, p.109).

Pataca e Bandeira (2020) propuseram aos alunos de uma escola em São Paulo uma expedição ao longo do Córrego do Rio Ipiranga, com o objetivo de contextualizar o passado histórico com a ciência estudada em sala de aula, identificando as mudanças ambientais que esse rio sofreu ao longo do tempo através da abordagem histórica e científica. A pauta principal da expedição se baseou na ideia de que o trabalho em campo é uma das práticas decisivas para conscientizar os educadores sobre as questões ambientais.

Palmieri e Massabni (2020) destacam que a visitação de áreas protegidas pelas escolas é fundamental para percepção dos alunos enquanto cidadãos, e que estas áreas podem ser utilizadas como ferramentas de estudos ecológicos que são trabalhados em sala de aula, permitindo o conhecimento das espécies e a importância da preservação. Nesse mesmo sentido, Almeida e Hayashi (2020) destacam a importância do papel da escola no enfrentamento de problemas socioambientais. A partir de uma pesquisa inicial com as crianças, os autores executaram encontros de aprendizagem, oficinas, prática, visitas



técnicas e mostras. Visando o empreendedorismo social, os autores simularam a criação de uma empresa que tinha como missão a produção de bolsas e estojos a partir da reutilização de lonas descartadas, onde o público alvo era a comunidade escolar. Com a comercialização dos produtos, o dinheiro adquirido voltava para a escola e era investido no próprio projeto. Um segundo grupo de alunos se envolveu com a criação de espaços para a armazenagem dos resíduos, confecção de recipientes para a coleta seletiva, atividades educativas que contemplavam o descarte, a destinação e a reciclagem correta dos resíduos. Assim, atividades que integram o conhecimento teórico e prático, além de fortalecerem o conhecimento das crianças, despertam e desenvolvem a criatividade de todos os envolvidos.

Geralmente, ao ligar a televisão ou ao folhear um jornal você encontra matérias que relatam desastres ambientais, como queimadas, tempestades, rompimentos de barragens, contaminações, entre tantas outras. Contudo, ações educativas são necessárias para a sensibilização das futuras gerações e minimização de desastres dessa natureza. Porém, muitas vezes, os professores precisam de capacitação para abordar essa temática. Como sugestão, podem ser desenvolvidos projetos de extensão, como realizado por Viesba-Garcia, Viesba e Rosalem (2019), para a educação continuada de professores com o intuito de aprimorar atividades e a percepção em relação ao meio ambiente e suas mudanças, bem como para o fortalecimento de metodologias de trabalho.

Principais dificuldades encontradas na Educação Ambiental

Viesba-Garcia, Viesba e Rosalen (2019) destacam que os objetivos e princípios básicos da EA, que são expostos na política nacional, ainda não foram incorporados pelos professores no ensino, resultando na necessidade de cursos e processos para a formação continuada acerca desse tema. Herzer *et al.* (2019) evidencia a necessidade da catalogação de estudos ambientais, para que possam ser utilizados futuramente por outros pesquisadores, servindo de subsídios para em novas pesquisas e em programas de quantificações de dados.

Reis, Semêdo e Gomes (2012) descrevem que os projetos e ideias desempenhados por pequenos grupo que não envolvem a comunidade em geral não apresentam resultados



significativos, mas enaltece a ideia de meios que mudem as ideias dos alunos e que busquem a modificação das suas atitudes na comunidade escolar, que estes aprendam viver de maneira equilibrada no ambiente que estão inseridos. Xavier e Luz (2016), ao investigarem as principais dificuldades que os professores enfrentam para trabalhar as disciplinas em espaços não formais o que auxilia na materialização do aprendizado, levantaram as questões como dificuldade para se deslocar por razões burocráticas, falta de condições financeiras, falta de tempo, disposição para a alimentação dos alunos e a falta de inclusão no currículo.

Costa (2020) ressalta que há alguns fatores negativos que interferem em projetos ambientais, tais como, o fato de que muitos destes estão restritos principalmente a datas comemorativas, sendo efetuadas ações isoladas e pontuais, não atingindo os objetivos esperados e não motivam a participação de todos os envolvidos no âmbito escolar.

Bonn *et al.* (2020) quando analisou jornais de circulação regional e observou que o cunho ambiental não tem a atenção que deveria, além de não apresentar uma temática específica para ser trabalhado, não apresentando continuidade nas notícias.

Portanto, a EA é um campo que ainda merece receber maior atenção tanto da comunidade científica e acadêmica, quanto dos docentes da Educação Básica, pois este é um trabalho que exige o envolvimento de várias esferas da sociedade tanto por meio da educação formal, quanto informal.

Considerações finais

Os processos educativos que acontecem por meio da educação formal e educação não formal são fundamentais para a compreensão da relação homem x natureza. Desta maneira, entender os conceitos relacionados à EA são fundamentais para que esta possa ser implementada como uma importante aliada do currículo escolar, na busca de um conhecimento integrado, bem como em outras esferas sociais que busquem sensibilizar o indivíduo acerca da melhoria do convívio com o meio ambiente. Tal abordagem é de suma importância para garantir que as futuras gerações possam usufruir dos recursos naturais e, para isso acontecer, deve-se iniciar este processo desde a mais tenra idade ou no meio escolar, desde a Educação Infantil, para que os indivíduos cresçam com bons hábitos.



Para que a mudança de hábitos realmente ocorra é imprescindível que os projetos e ações, trabalhem a sensibilização das pessoas, quer seja por meio da educação formal ou não formal. No entanto, quando estes processos dão-se de forma aliada, o resultado é mais promissor, vários autores descrevem a importância deste trabalho para a sensibilização da sociedade de modo geral.

A educação formal nos permite trabalhar com indivíduos ainda pequenos em salas de aula, sensibilizando-os quanto aos melhores hábitos em relação ao meio ambiente. Porém, a educação não formal também apresenta grandes contribuições no sentido de estimular os indivíduos a repensarem suas atitudes, principalmente através dos meios de comunicação.

Sendo assim, embora identificou-se vários trabalhos em relação à temática da EA. Inúmeras barreiras ainda precisam ser transpostas, começando pela base curricular das escolas, que a apresentam como tema transversal, mas que na maioria das vezes não recebe a devida atenção. Os projetos e ações de sensibilização e conscientização na grande maioria são trabalhados apenas em datas comemorativas. Diante desta lacuna, fica evidente a necessidade da implementação de projetos de pesquisa e extensão, envolvendo diferentes setores da sociedade, tanto por meio da educação formal, quanto informal, para se chegar aos resultados almejados.

Referências

ALMEIDA, R.; HAYASHI, C. R. M. Capacidade de organização social em enfrentamentos socioambientais. **Rev. Katálysis**. ISSN 1982-0259, v.23, maio a agosto de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Educação Ambiental. **A implantação da educação ambiental no Brasil**. Brasília, 1998b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei 9.795, de 27 de maio de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 21 jul. 2020.

BONN, M.; GUERRA, D.; LANZANOVA, L.S.; BISOGNIN, R.P.; SILVA, D.M.; REDIN, M. **Educação ambiental não-formal em jornais da Região Celeiro do Rio Grande do Sul**. *Rev. Elet. Cient. da UERGS*. v. 6, n. 01, p. 72-82, 2020.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTRO, S. B.; RESPLANDES, H. M. T. **A importância de ações sociais e ambientais no ensino básico fundamental**. *R. UFG, Goiânia*, v.19, E-58274, 2019.



COSTA, Cristiano Cunha. **Dificuldades na elaboração e execução de projetos de educação ambiental em escolas públicas**. Revista da Universidade Estadual de Alagoas/UNEAL, Ano 12, Vol. 12(2), 2020.

FERRARO JÚNIOR, L. A.; SORRENTINO, M.; MENDONÇA, P.; TRAJBER, R. **Educação ambiental como política pública**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

FRIEDE, R. R.; REIS, D. S.; AVELAR, K. E. S.; MIRANDA, M. G. de. **Coleta seletiva e educação ambiental: reciclar valores e reduzir o lixo**. Educação & Formação, Fortaleza, v. 4, n. 11, p. 117-141 maio/ago. 2019.

HERZER, E.; OSÓRIO, D.M.M.; SCHREIBERAB, D.; JAHNOAB, V.D. **Educação Ambiental Informal: uma Revisão Sistemática da Literatura Nacional**. Rev. Ens. Educ. Cienc. Human., v.20, n.4, p.465-474, 2019.

LEITE, V.D.; SILVA, M. M. P. **O trabalho com educação ambiental em escolas de ensino fundamental**. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, v. 20, janeiro a junho de 2008. FURG.

MAGALHÃES-JÚNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. **Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores**. Revista Ciência e Educação, v. 19, n. 1, p. 181-199, 2013.

MARCATTO, C. Educação Ambiental: conceitos e princípios. Belo Horizonte: FEAM. 64 p., 2002. Disponível em:
https://biblioteca.isced.ac.mz/bitstream/123456789/1230/1/Educacao_Ambiental_Conceitos_Principios.pdf. Acesso em: 23 jul. 2020.

MARQUES, M. I. M. **O conceito de espaço rural em questão**. Rev. Terra Livre. INSS 2674-8355, v.18, julho a dezembro de 2002.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L.; SOUSA, G. L.; OLIVEIRA, I. P. A **Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011.

MOURA, E. R.; FORTE, C. M. S.; SILVEIRA, A. P. **Influência de um projeto não governamental na educação ambiental formal e informal: o caso do projeto algas, cultivando sustentabilidade**. Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza/CE, v.11, n. 4, p. 37-46, dez. 2017.

NARCIZO, K. R. S. **Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas**. Revista eletrônica Mestr. Educ. Ambient, v. 22, 2009.

PALMIERI, M. L. B.; MASSABNI, V. G. **As contribuições das visitas em áreas protegidas para a educação escolar**. Revista Ambiente & Sociedade. ISSN 1809-4422, v. 23, Epub 11 de maio de 2020.

PATACA, E. M.; BANDEIRA, C. M. da S. **História da ciência e educação ambiental na expedição ao longo do córrego Ipiranga**. INSS 1809-4422, Rev. Ambiente. soc. vol.23, maio de 2020.

QUEIROZ, A. C. **A inserção da dimensão ambiental no ensino fundamental**. Dissertação. 1997 (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação). Natal: UFRN, 102p.

REIS, L.C.L.; SEMÊDO, L.T.A.S.; GOMES, R.C. **Conscientização Ambiental: da Educação Formal a Não Formal**. Revista Fluminense de Extensão Universitária, Vassouras, v. 2, n. 1, p. 47-60, jan/jun., 2012.

SILVA, Andréa Cristina Sousa. **O trabalho com educação ambiental em escolas de ensino fundamental**. Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient. ISSN 1517-1256, v. 20, janeiro a junho de 2008. FURG.

TOZONNI- REIS, M. F. C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas São Paulo. 2 ed: autores associados, 2008, 166p.



UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para um Desenvolvimento Sustentável**, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. – Brasília: UNESCO, 2005. 120p.

VIESBA-GARCIA, E.; VIESBA, L.M.; ROSALEN, M. **Educação ambiental para a sustentabilidade formação continuada em foco**. Humanidades & Tecnologia em Revista (FINOM). vol.16, n.1, p.10-24, 2019.

XAVIER, D. A. L.; LUZ, P. C. S. da. **Dificuldades enfrentadas pelos professores para realizar atividades de educação ambiental em espaços não formais**. Revista Margens Interdisciplinar v.9, n.12, p.290-311, 2016.



CAPÍTULO II

A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO INFANTIL

Greicia Carolina Senger¹, Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Ramiro Pereira Bisognin², Danni Maisa da Silva², Divanilde Guerra², Eduardo Lorensi de Souza², Daniela Mueller de Lara²

¹Gestora Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: greicia-senger@uergs.edu.br

²Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Endereço de e-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

²Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Endereço de e-mail: danni-silva@uergs.edu.br

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

²Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Endereço de e-mail: eduardo-souza@uergs.edu.br

²Engenheira Ambiental, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Endereço de e-mail: daniela-lara@uergs.edu.br

Resumo

A educação ambiental pode ser trabalhada como um processo interativo, participativo e crítico, buscando o surgimento de mudanças de valores, atitudes e práticas individuais e coletivas. O presente estudo teve por objetivo a promoção da educação ambiental em uma escola de infantil no município de Três Passos. As atividades aconteceram por meio da pesagem dos resíduos encontrados nas lixeiras dispostas no ambiente escolar, as mesmas ocorreram diariamente, de segunda a sexta-feira, durante os meses de fevereiro à junho, objetivando diagnosticar e classificar os resíduos na escola a fim de proporcionar aos envolvidos o entendimento sobre a importância da educação ambiental através de atividades de difusão de educação ambiental com o manejo dos resíduos sólidos. A prática da separação correta dos resíduos foi incentivada através de palestras e também com o etiquetamento das lixeiras já existentes e a instalação de mais unidades nos ambientes escolares, a fim de incentivar e informar os alunos de maneira prática o tipo de resíduo a ser disposto na lixeira. As práticas de reciclagem ocorreram com a elaboração de brinquedos e jogos com materiais recicláveis. Com a avaliação dos dados de pesagens e incentivo às práticas de separação e reutilização de materiais foi possível se constatar que o trabalho de educação ambiental foi eficiente mostrando resultados positivos quanto a conscientização e ações desenvolvidas. Assim a escola se torna um ambiente adequado a conscientização de alunos e demais indivíduos da comunidade escolar.

Palavras Chave: Meio Ambiente, Resíduos Sólidos, Escola, Conscientização.

Introdução

Uma mudança de realidade no processo educativo parte de uma reflexão, bem como de formas para melhorar a atual realidade, se justificando pela necessidade de adotar práticas transformadoras nos âmbitos sociais, culturais e ambientais, que visam à



sustentabilidade. É nesse aspecto que a Educação Ambiental (EA) pode ser trabalhada, pois objetiva a construção de um processo interativo, participativo e crítico, buscando o surgimento de mudanças de valores, atitudes e práticas individuais e coletivas. Para isso, a formação de uma base de conhecimentos obtida através do processo ensino-aprendizagem, exerce importante papel para superar os obstáculos à utilização sustentável do meio ambiente (FERNANDES, 2016).

Segundo o que descreve a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) Plano Nacional de Educação Ambiental, entendem-se para estas como sendo 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 (BRASIL, 1999)

A mudança de mentalidade sobre as relações entre as ações e práticas relacionadas ao meio ambiente, estão diretamente ligadas com a qualidade de vida e ao tipo de convivência que mantemos com a natureza, levando a EA muito além do conservacionismo, mas sim uma mudança radical de mentalidade (GADOTTI, 2000).

O advento da EA no Brasil vem inicialmente junto com a promulgação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), na qual se observa que a EA possui como princípio a difusão do entendimento ambiental em todos os níveis de ensino, inclusive junto à comunidade, através de sua capacitação. Com a implantação da PNEA abrangeu-se um melhor entendimento sobre as questões dos cuidados e proteção ao meio ambiente, mas principalmente pela necessidade de manutenção dos direitos ao meio ambiente equilibrado, onde cabem as presentes gerações sua defesa objetivando a manutenção para as futuras gerações. Neste âmbito o Capítulo VI, no artigo Art.225, no parágrafo IV, traz a necessidade de promoção da educação ambiental em todos os seus níveis de ensino, buscando a conscientização da coletividade para a preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

No ano de 1999, a Política Nacional de Meio Ambiente, Lei n. 9.795 ampliou a importância da EA, devido a sua grande capacidade de abranger a sociedade por possuir



um enfoque humanista e transdisciplinar, sendo holística, democrática e participativa, que busca o entendimento entre o ambiente e o todo (BRASIL, 1999).

As propostas de EA são consideradas essenciais e precisam ser permanentes nos processos educativos no país (BRASIL, 1999). O ambiente escolar possui um papel fundamental nesse desenvolvimento, pois torna-se um caminho para a formação e o debate sobre a importância do meio ambiente, ajudando no entendimento dos valores e regras universais entre as relações socioambientais (GUIMARÃES, 2012).

A interdisciplinaridade da EA pode contribuir para este entendimento, mas acima de tudo, contribui para a formação de cidadãos mais conscientes (ZUBEN, 1998), (BRITTO, 2000), (GUIMARÃES, 2005). A escola então se torna um ambiente adequado para a promoção, assimilação e divulgação de práticas voltadas para uma maior compreensão e conscientização de alunos e demais indivíduos da comunidade escolar para a manutenção e equilíbrio do meio ambiente (SILVA *et al.*, 2015).

O ambiente escolar possui um papel fundamental para a educação ambiental, tornando-se um caminho para a formação e debate acerca do meio ambiente, onde atualmente já é reproduzida a formação de valores e regras universais entre relações sociais mais livres, igualitárias e fraternas. Neste sentido as atividades ambientais escolarizadas, mesmo sendo pequenas, auxiliam para o desenvolvimento e contribuição à causa ambiental (GUIMARÃES, 2012).

Considerando a importância e a necessidade da EA no ambiente escolar, o presente trabalho tem por objetivo promover e ampliar a abordagem sobre a temática educação ambiental em uma escola de educação infantil no Município de Três Passos-RS.

Metodologia

A pesquisa desenvolvida foi de caráter quali-quantitativa, pois possui característica exploratória, sendo desenvolvida de forma livre e espontânea onde o resultado da pesquisa será caracterizado pelas respostas obtidas (MARTINS, 2009), bem como caráter quantitativo, onde os dados obtidos por meio das avaliações foram avaliados e transformados em gráficos (SILVA; HÜLLER; BECKER, 2011).



Caracterização da área de estudo

O trabalho foi desenvolvido na Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI), de porte médio, com aproximadamente 80 crianças matriculadas e 17 profissionais entre professores e funcionários. "A escola está localizada nas coordenadas S 27°26'59,01" e O 53°55'34,34", no município de Três Passos, inserido na Região Noroeste do Rio Grande do Sul.

Avaliação da geração de resíduos sólidos na EMEI

Avaliação da disposição e geração de resíduos nos ambientes escolares

Os resíduos gerados nos ambientes da escola (cozinha, refeitório, salas de aula e ambientes abertos) foram pesados após recolhimento junto às atuais lixeiras (seco e úmido) que estão dispostas nestes ambientes. Este trabalho foi desenvolvido de segunda a sexta-feira, durante os meses de Fevereiro a Junho de 2018.

Inicialmente foi realizada uma vistoria, por meio de visualização e captura de imagens para verificar se a disposição dos resíduos está de acordo com o método já proposto pela escola (seco e úmido). Após este procedimento os resíduos foram coletados etiquetados com a origem do mesmo, para posteriormente envio até um local para disposição inicial. Ainda foi realizada a caracterização dos resíduos de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), a fim de conhecer a composição real dos mesmos. Para auxiliar nesta etapa foi formulada uma planilha, que está disposta no quadro 01 para realizar o controle dos valores apurados no trabalho.



Quadro 01: Planilha de controle dos resíduos gerados nos ambientes.

Ambiente	Refeitório		Sala de Aula Turma		Cozinha		Pátio	
Dia	RO	RS	RO	RS	RO	RS	RO	RS
Segunda-Feira								
Terça-Feira								
Quarta-Feira								
Quinta-Feira								
Sexta-Feira								

RO = resíduo orgânico

RS = resíduo seco

Ainda foram avaliadas a capacidade das lixeiras, bem como, se necessário, propor a adequação do atual sistema de disposição de resíduos da escola através do etiquetamento das lixeiras com figuras dos materiais produzidos com mais frequência na escola, apontando os locais que necessitam de adequações.

Atividades de difusão e práticas de educação ambiental

As atividades de difusão e práticas de educação ambiental foram voltadas a temática Resíduos Sólidos e foram divididas em 3 etapas.

Etapla 1: Consistiu na realização do diagnóstico inicial da atual geração e disposição de resíduos, (item 3.2.1), além de realização de uma reunião com o corpo docente a fim de apresentar inicialmente o trabalho e avaliar os dados preliminares, bem como identificar as ações já desenvolvidas sobre educação ambiental para inserção de novas práticas e ações ambientais voltadas a temática Resíduos Sólidos.

Etapla 2: Consistiu na apresentação de painéis sobre a temática dos resíduos sólidos para que as crianças pudessem entender e conhecer a realidade sobre o lixo, posteriormente foi proposto atividades lúdicas para o desenvolvimento e conscientização que vão desde: criação de desenhos sobre lixo em ambientes diversos, além da escola; oficina de reciclagem e reaproveitamento de resíduos na construção de brinquedos; o jogo do saco de lixo, que busca desenvolver os tipos de resíduos que geramos em nosso dia a



dia, onde os alunos precisam acertar cada tipo de resíduo em seu local correto de disposição, dentre outros.

Etapa 3: Foram desenvolvidas palestras para alunos e professores com os resultados obtidos e também para promover o debate sobre a importância da separação dos resíduos sólidos no ambiente escolar e em casa. Nesta etapa foram desenvolvidas quatro palestras (duas para professores e funcionários e duas para os alunos) com duração média de 15 minutos. As mesmas foram desenvolvidas inicialmente no mês de março (professores e alunos) e no mês de junho de 2018 (professores e alunos) para apresentação dos resultados obtidos e encerramento das atividades.

Ao final foi viabilizada uma saída de campo para a CITEGEM (consórcio intermunicipal de gestão multifuncional), com o objetivo de a comunidade escolar conhecer o local para onde os resíduos produzidos no município são destinados.

Resultados e discussão

Etapa 1 - diagnóstico da geração e disposição dos resíduos sólidos no ambiente escolar

Nas atividades iniciais foi elaborado o levantamento fotográfico a fim de observar a separação dos resíduos de acordo com os padrões estipulados pela escola, ou seja, seco e úmido. Como observado na figura 1 que demonstra os padrões de lixeiras estipulados pela escola, e a figura 2 que expõe a separação dos resíduos nas lixeiras.

Figura 1: Tipos de lixeiras encontradas na escola.



Fonte: autor (2018)

Figura 2: Tipos de resíduos encontrados no interior das lixeiras



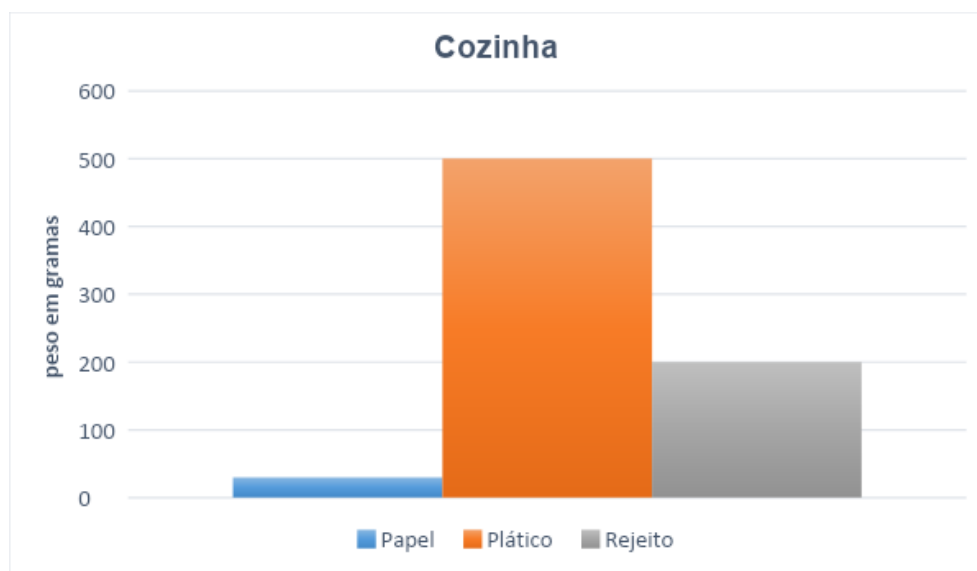
Fonte: autor (2018)



A caracterização dos resíduos foi feita diariamente, de segunda a sexta feira, nos meses de fevereiro a junho, em cada setor da escola (cozinha, pátio, salas de aula e refeitório). Foram tabulados os valores diários de pesagens, as quais aconteceram com o auxílio de uma balança digital eletrônica de precisão, modelo SF-400 até dez quilogramas, e posteriormente elaborada a média diária dos valores, com auxílio do programa Excel, dos principais ambientes.

As figuras 03, 04, 05, 06, 07 e 08 mostram os resultados das pesagens dos materiais encontrados em cada lixeira de acordo com o setor. As pesagens permitiram quantificar cada tipo de resíduo encontrado nas mesmas

Figura 3: Resíduos da lixeira de materiais secos da cozinha da escola.

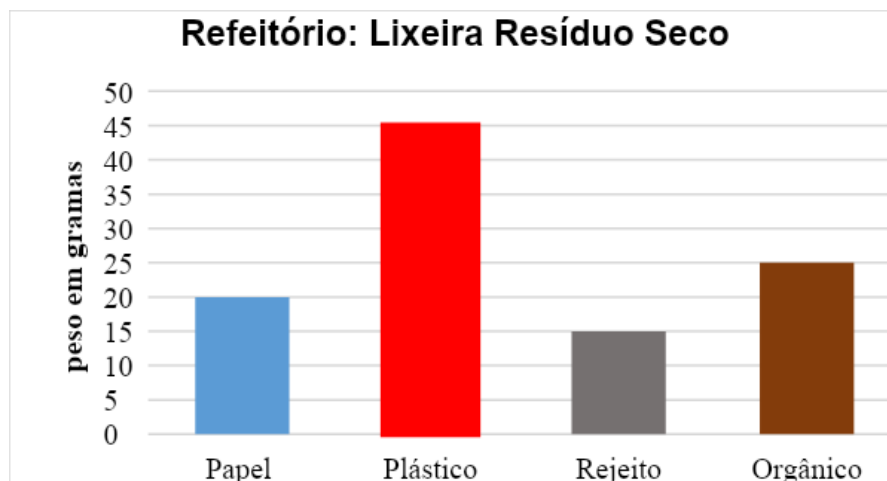


Conforme pesagem 30 gramas de papel, 500 gramas de plástico e 200 gramas de rejeito. Na avaliação sobre a capacidade das lixeiras dispostas na escola, foi possível constatar a falta de uma lixeira na cozinha para disposição dos resíduos de rejeito, sendo que esta conta apenas com uma unidade para os resíduos secos, o que acarreta a mistura com vários materiais classificados como rejeito, sendo principalmente embalagens de carnes e outros alimentos. Com a instalação de duas lixeiras, uma para resíduos secos e outra para rejeitos, facilitaria a separação e aumentaria a quantidade de materiais aptos à reciclagem. Os materiais orgânicos são separados e armazenados em um compartimento



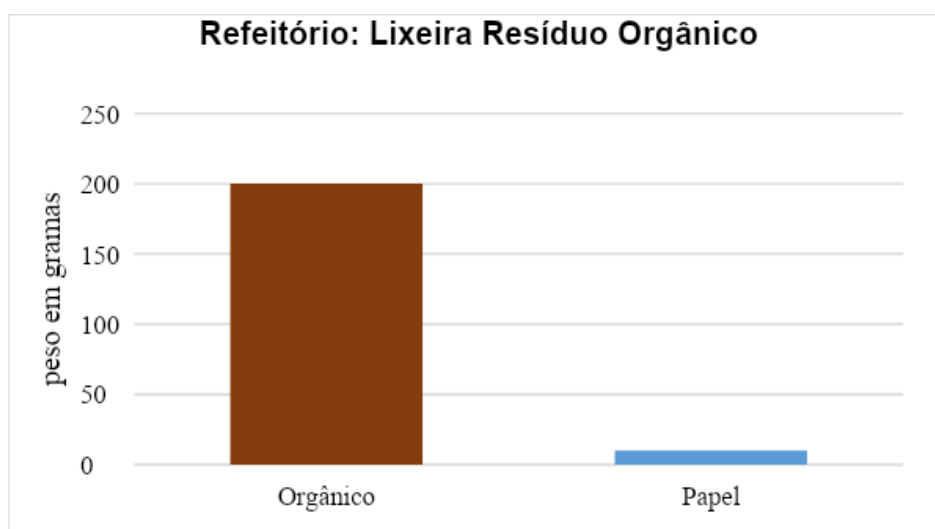
(baldes), que são recolhidos por terceiros e utilizados para compostagem, não necessitando adequação para a mesma.

Figura 04: Pesagem da lixeira de resíduo seco situada no refeitório



Na lixeira dos resíduos secos situada no refeitório foi possível observar o grande volume de materiais de ordem úmida, sendo 25 gramas de orgânico e 15 gramas de rejeito. Os orgânicos caracterizados por restos de alimentos e o item classificado como rejeito tem como principal característica ser de origem dos papéis higiênicos e lenços umedecidos, usados na limpeza das crianças. Tal fato pode ser explicado pela aparência das lixeiras serem semelhantes, ficando difícil a diferenciação por parte das crianças.

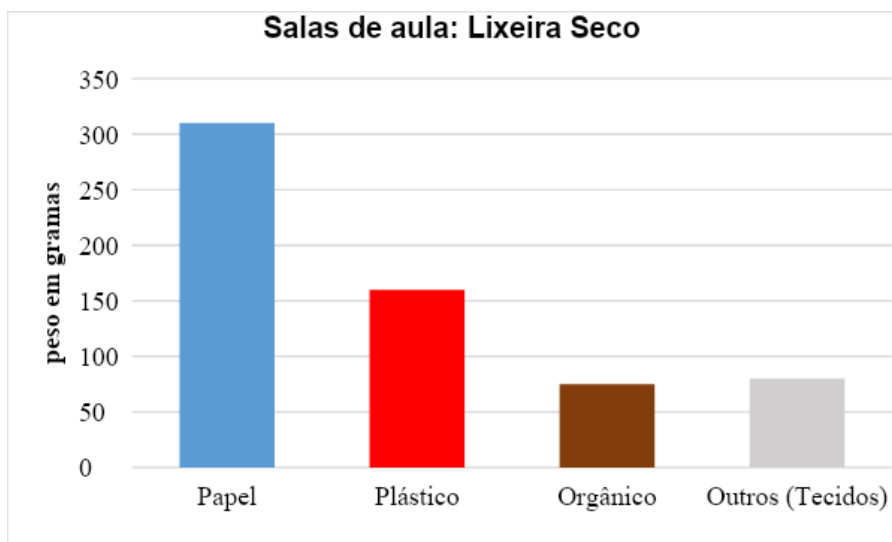
Figura 05: Pesagem da lixeira de resíduo orgânico situada no refeitório



Na lixeira de resíduos úmidos situada no refeitório se teve maior percentual de materiais orgânicos, este por deposição de forma correta dos materiais e entendimento por parte dos adultos, que conseguem fazer a diferenciação entre as lixeiras.

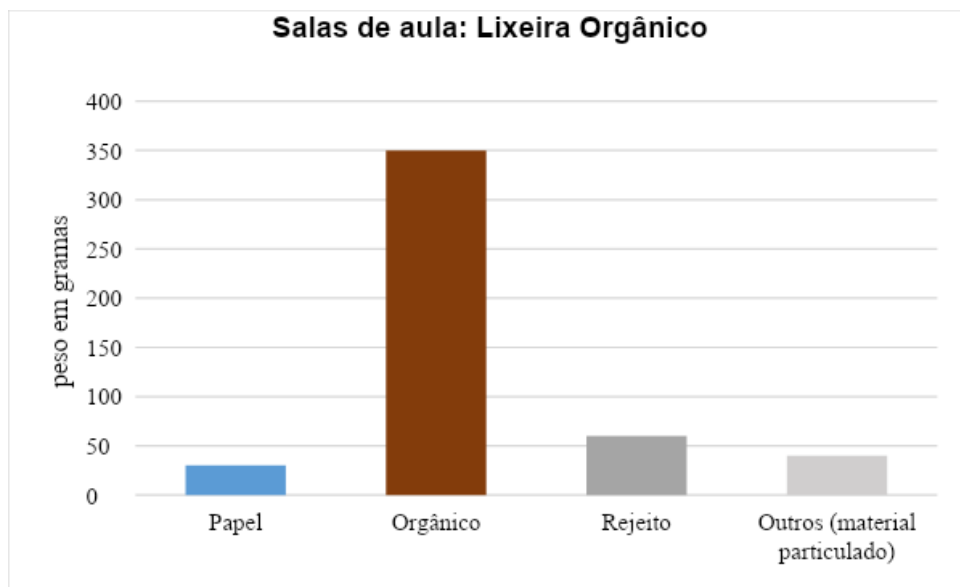
Nas figuras 06 e 07, está demonstrada a pesagem das lixeiras das salas de aula, estas num total de quatro, porém por possuírem características e pesagens semelhantes, foram agrupadas para a pesagem e geração de dados.

Figura 06: Pesagem das lixeiras de resíduo seco situadas nas salas de aula

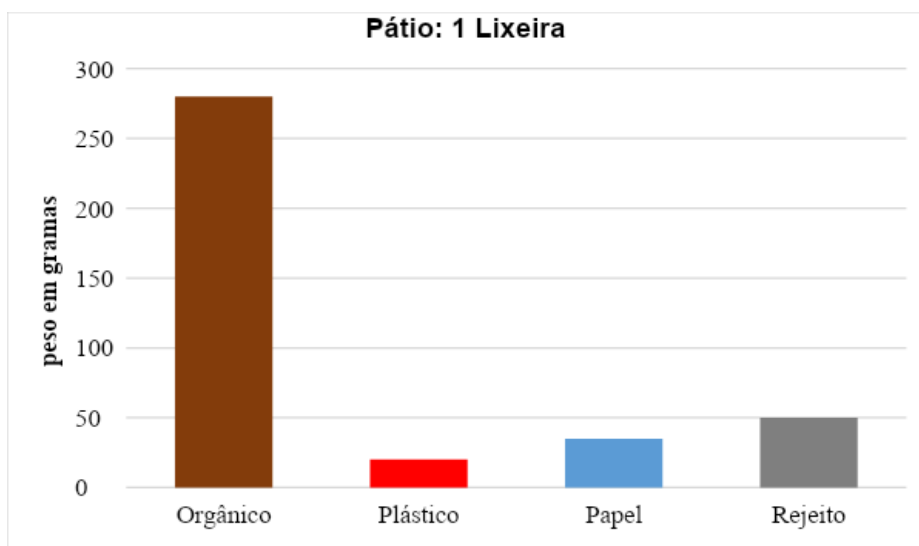


Nas lixeiras das salas de aula acontece a mesma situação do refeitório, onde as lixeiras são de aparência semelhante e a difícil diferenciação por parte dos alunos, ocasionando a presença de materiais orgânicos nas lixeiras para resíduos secos. Em uma das salas de aula também se constatou a falta de uma lixeira, para resíduos úmidos, sendo presente apenas a lixeira para resíduos secos o que acarreta a mistura de materiais como orgânico na mesma, sendo, portanto, indicado a instalação de mais uma unidade para os resíduos dessa ordem. Assim foi adicionada ao local mais uma unidade de lixeira, esta para os resíduos úmidos, se tornando mais viável por proporcionar maior eficiência na separação.



Figura 07: Pesagem das lixeiras de resíduo orgânico situadas nas salas de aula

Nas lixeiras de resíduos orgânicos apesar do índice de separação correta ser maior, ainda se observa a presença de outros materiais secos, porém com menor intensidade, esta situação se explica pela ação de professores e funcionários na disposição desses materiais nas lixeiras, caracterizado por cascas de frutas na grande maioria, acarretando uma melhor separação, já a presença de outros materiais pode ser explicado pelo descuido na disposição das lixeiras e também pela difícil diferenciação das mesmas pelos alunos. Na figura 08 encontram-se os dados das pesagens da lixeira encontrada no pátio da escola.

Figura 08: Pesagem dos resíduos da lixeira situada no pátio

No pátio há a necessidade de uma readequação das lixeiras, pois existe apenas uma unidade no local, também se mostrou não ter tamanho adequado, não suportando o volume de resíduos nela depositados. Outra problemática observada neste local é a mistura dos materiais e tamanho inapropriado do recipiente, por não possuir tampa ocorre o acúmulo de água da chuva e acontece a proliferação de insetos. Assim se faz necessário a instalação de duas ou mais lixeiras para resíduos secos e úmidos, também precisam ser recipientes (lixeiras) com tampa.

Para a readequação do atual sistema de disposição de resíduos foi elaborado o etiquetamento de todas as lixeiras dispostas nos espaços da escola, que aconteceu por meio da fixação de figuras (desenhos) de materiais correspondentes às lixeiras, entre seco e úmido, ex.: para lixeiras de ordem seco foram colados adesivos com figuras de papéis e plásticos, para lixeiras de ordem húmidas foram colados adesivos com imagens de cascas de frutas e lenços umedecidos (maior geração).

Etapas 2 - promoção da educação ambiental na comunidade escolar

Para as atividades de difusão e práticas de educação ambiental, na etapa 1, realizou-se uma reunião com o corpo docente para divulgar e apresentar o trabalho que seria desenvolvido, também para levantamento de informações sobre atividades já desenvolvidas referentes ao meio ambiente. Neste levantamento, observou-se as ações já trabalhadas no ambiente escolar com os alunos, tendo a temática da água e de um espaço (horta) como temas trabalhados pela escola.

Com isso, buscou-se abordar ações voltadas a temática dos resíduos sólidos gerados na escola. Para tanto, no desenvolver da segunda etapa, foram realizadas apresentações e painéis sobre os resíduos sólidos, bem como a apresentação de imagens que apresentaram, situações que chamam atenção pelo descuido e problemática, buscando chamar a atenção dos alunos, a fim de obter a percepção de situações como essas, de descuido com os resíduos sólidos, que podem levar a situações negativas, enfatizado a necessidade dos cuidados diários de separação e disposição adequada dos resíduos, tanto no ambiente escolar como nas residências. Outras atividades lúdicas



também foram desenvolvidas para despertar a curiosidade e indignação sobre os resíduos sólidos. Desenhos sobre a temática foram desenvolvidos, para demonstrar uma perspectiva das crianças, e lhes incentivassem sobre as questões e práticas do cotidiano que envolvem os resíduos sólidos. Assim os faz pensarem e estarem curiosos e atentos a situações relacionadas com os resíduos sólidos, problemáticas que podem ocorrer, os cativeira a desenvolver um pensamento mais reflexivo e crítico quanto às questões ambientais, refletindo para as ações diárias, como o cuidado em colocar o lixo na lixeira, atribuindo um gesto de atitude positiva que reflete no cuidado do meio ambiente.

Para o melhoramento e eficiência da prática de um simples ato da disposição de um resíduo na lixeira, e eficiência do mesmo foi elaborado e trabalhado com oficinas. Estas consistiram em práticas de separação, por meio de um jogo simples e eficaz, que consiste na junção de vários materiais da ordem seco e úmido, exemplos de papéis, plásticos, vidros, metais, orgânicos. Todos estes materiais são misturados em um recipiente após cada unidade destes resíduos serem alocados de acordo com sua lixeira definidas em suas cores. Conforme resolução CONAMA nº 275/2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores bem como nas campanhas informativas para as campanhas para a coleta seletiva (BRASIL,2001).

Na oficina de reciclagem foram confeccionados brinquedos a partir de matérias recicláveis, com a maioria dos objetos utilizados da própria geração na escola. Nessa parte se desenvolveu brinquedos que chamassem a atenção e interesse dos alunos, sendo construídos animais, carros e jogos.

Nas figuras 09, 10,11, 12 e 13, são apresentados alguns exemplos de brinquedos construídos a partir de materiais recicláveis.



Figura 09: Trabalhos desenvolvidos com materiais Recicláveis como caixas de leite e sucos (porta canetas).



Figura 10: Jogos criados com PET (boliche).



Fonte: Autores (2018)

Figura 11: Brinquedos com materiais recicláveis, caixas de leite e embalagens diversas (trem).



Fonte: Autores (2018)



Figura 12: Brinquedos com materiais recicláveis, PET e embalagens de produtos de limpeza (cestinhos e encaçapa bolinha).



Fonte: Autores (2018)

Figura 13: Brinquedos com materiais recicláveis, animais com garrafas PET.



Fonte: Autores (2018)

Etapa 3 – Palestras sobre resíduos sólidos

Na terceira etapa foram desenvolvidas palestras para professores, funcionários e alunos. Foram aplicadas uma palestra para professores e funcionários no mês de março, a mesma foi abrangente, buscando contemplar e associar de maneira simples as dúvidas frequentes sobre resíduos sólidos principalmente sobre a classificação dos materiais produzidos na própria escola e a destinação dos mesmos. Explicação sobre a importância no cuidado e na separação e a consequência que gera quanto a questões econômicas de reciclagem, a vida útil dos aterros e os impactos causados para o ambiente, bem como enfatizar a proposta de se trabalhar diariamente essas questões com os alunos em sala de



aula e demais ambientes, em atitudes simples de direcionar o resíduo na lixeira correta. A conversa durou vinte e cinco minutos, e atendeu treze pessoas, do total de dezessete que compõem o quadro de funcionários da escola. Mostrou ser abrangente e atingiu situações diárias como a correta separação dos resíduos.

A primeira conversa com os alunos também ocorreu no mês de março contando com a presença de trinta e duas crianças com faixa etária de idade entre quatro e cinco anos. Esta foi realizada em dois momentos, no primeiro atendendo quinze crianças e o segundo dezessete crianças por estas serem de duas turmas. Estas aconteceram de forma simplificada trabalhando novamente com o jogo do saco do lixo e com perguntas e curiosidades dos alunos sobre resíduos sólidos.

As perguntas mais frequentes e relevantes foram: (para onde vai o lixo?), e (o que acontece com o lixo que o caminhão recolhe?), estas perguntas partiram dos próprios alunos e foram respondidas de maneira prática, através de fotos sobre aterros e reciclagem. Aterros como disposição final e reciclagem de materiais potenciais como PET's e latas, além de evidenciar a importância da separação correta para que não seja tudo (enterrado), no entender das crianças.

Também apresentam imagens sobre compostagem de resíduos orgânicos tudo de maneira simplificada e lúdica para o fácil entendimento dos alunos devido sua faixa etária, salientando que os restos de frutas e verduras podem ir ao solo e virar comida para as minhocas e adubo para se produzir novos alimentos.

A segunda etapa das palestras ocorreu no mês de junho, estas, para os professores e os funcionários, atendendo quinze dos dezessete integrantes com duração de vinte minutos, com a apresentação dos gráficos e dados sobre a pesagem dos resíduos gerados na escola antes do trabalho aplicado e após o mesmo, com o melhoramento das separação e reutilização de materiais.

A palestra para os alunos ocorreu também no mês de junho atingindo trinta e uma crianças. Ocorreu com a exposição dos brinquedos elaborados e a efetivação das inúmeras coisas que o lixo pode se transformar. A relevância do cuidado diário com a disposição dos resíduos nos lugares adequados, deixando a escola mais organizada, e a importância da prática desses atos nas residências, se tornando do cotidiano das atividades realizadas e



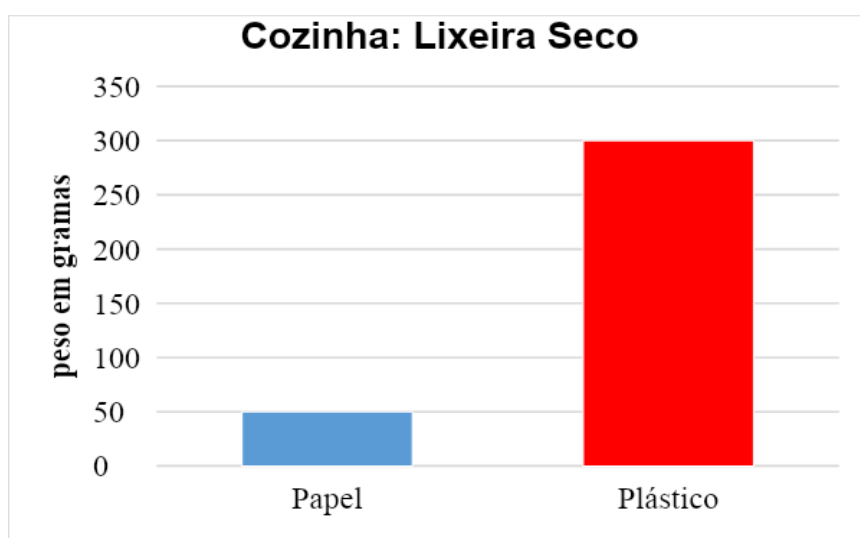
relevando a sua grandeza ao ambiente com atitudes simples e eficientes como a separação correta dos resíduos sólidos.

Reavaliação da disposição dos resíduos sólidos na escola após atividades de educação ambiental

Após as atividades de educação ambiental e as pesagens diárias, de segunda a sexta-feira, dos meses de maio a junho tiveram novos resultados, estes mostraram-se mais satisfatórios, apontando dados quanto a separação correta e disposição dos materiais de acordo com cada lixeira. Os dados gerados da média diária da produção de resíduos, após a aplicação do trabalho de educação ambiental foram expostos conforme as figuras 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20.

Conforme as figuras 14 e 15 são apresentados dados das pesagens das lixeiras correspondentes à cozinha.

Figura 14: Pesagem da lixeira de resíduos secos da cozinha (após implantação de lixeira para rejeitos)



Como observado na figura, os dados quanto a separação correta dos materiais, após as práticas de educação ambiental e também a instalação de uma lixeira para resíduos de rejeito, observou-se uma eficiência na separação, e podendo ser notado a presença



apenas de materiais recicláveis na lixeira de resíduos secos 50 gramas de papel e 500 gramas de plástico.

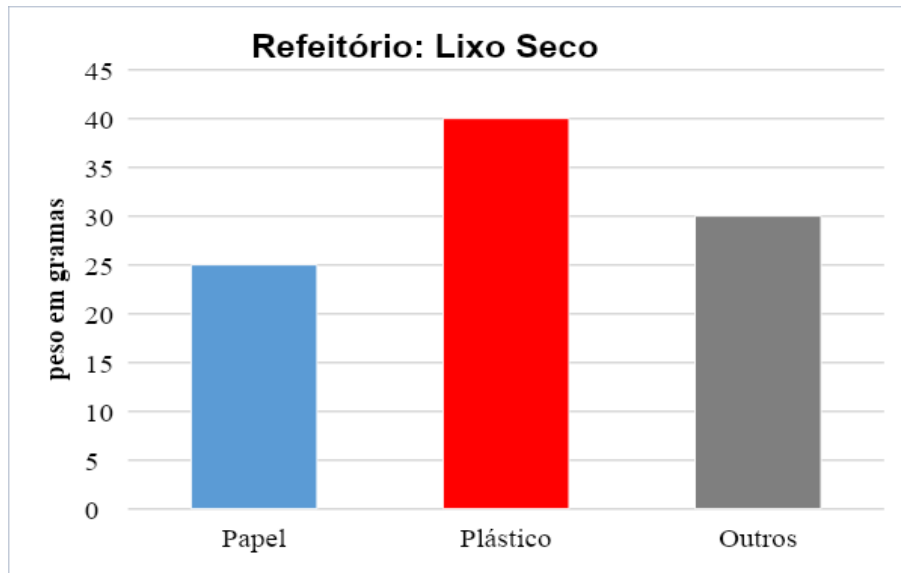
Figura 15: Lixeira de rejeitos instalada na cozinha



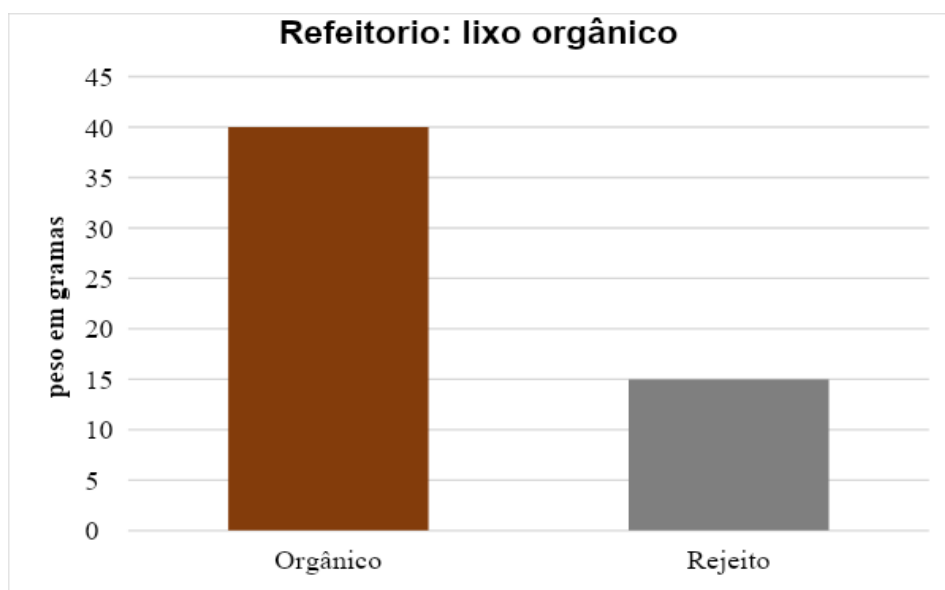
A instalação da lixeira para rejeitos na cozinha, mostrou-se eficiente, facilitando a separação dos resíduos, e nesta sendo depositado apenas materiais de acordo com a mesma

Nas figuras 16 e 17 são apresentados dados das pesagens das lixeiras situadas no refeitório.



Figura 16: Pesagem dos resíduos secos da lixeira situada no refeitório

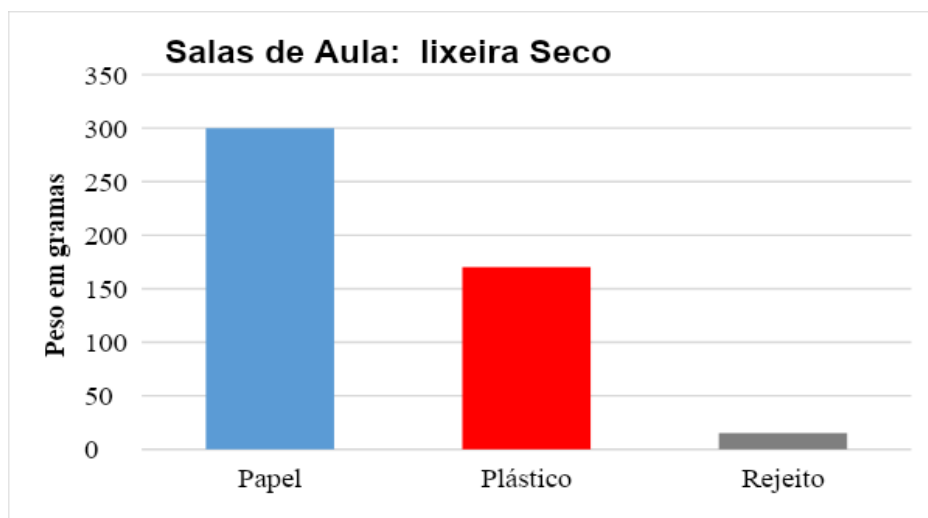
Com o desenvolver das atividades de educação ambiental, e as atividades de distinção das lixeiras através do etiquetamento com imagens, facilitou a diferenciação das mesmas, tendo como resultado a separação adequada dos materiais conforme sua lixeira, no gráfico observamos a presença apenas de materiais da mesma ordem da lixeira, secos, o item classificado como outros, corresponde a materiais como EVA e isopor.

Figura 17: Pesagem dos resíduos orgânicos da lixeira situada no refeitório

Na pesagem e avaliação das lixeiras de resíduos orgânicos situada no refeitório, foi notório a mudança positiva em relação a separação, sendo considerável a diferenciação e disposição dos materiais de acordo com a lixeira correspondente.

Nas figuras 18 e 19, são apresentados os dados das pesagens das lixeiras situadas nas salas de aula.

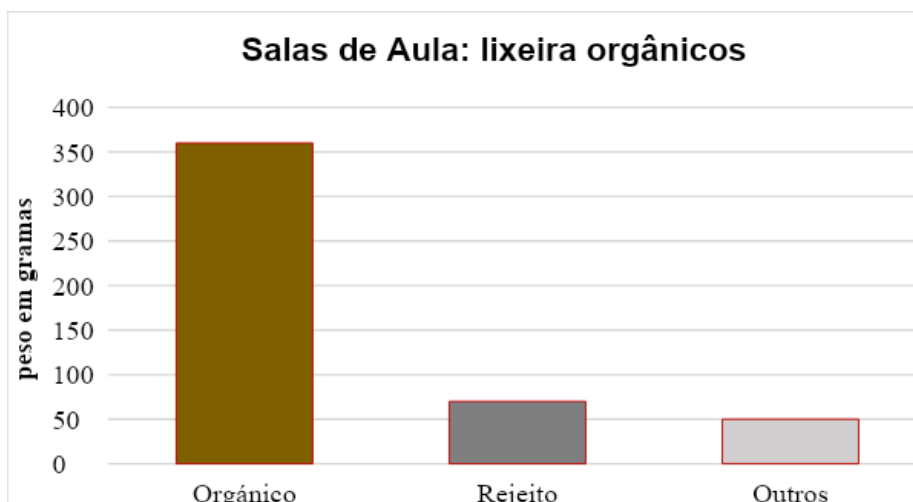
Figura 18: Pesagem das lixeiras de resíduos secos das salas de aula.



Nas pesagens das lixeiras situadas nas salas de aula também se observou melhora na separação, ocorrendo apenas pequena porcentagem de materiais como rejeito, estes por se tratarem de papel higiênico, e por ser papel pode confundir os alunos e explicar sua presença mínima.



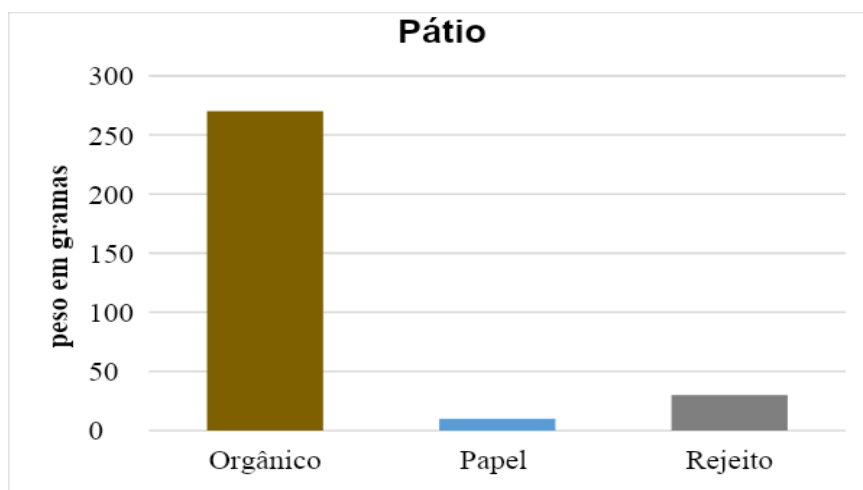
Figura 19: Pesagem das lixeiras de resíduos orgânicos situadas nas salas de aula.



Nestas lixeiras também foi possível se observar a melhora em relação à separação, sendo encontrado apenas materiais relevantes com a mesma, o item classificado como outros se caracteriza como sendo de material particulado.

Na figura 20 são representados os dados das pesagens dos resíduos da lixeira situada no pátio

Figura 20: Pesagem da lixeira situada no pátio.



No pátio encontrado apenas uma lixeira mesmo após a execução do trabalho, pelo motivo do mesmo estar em obras, mas já estando encaminhado a instalação. Mesmo assim é possível observar a melhora quanto a disposição de resíduos de ordem seca nesta lixeira.

Essas informações mostraram resultado positivo no diagnóstico de separação dos resíduos sólidos e satisfação do corpo de funcionários.



A aplicação do trabalho revelou a fragilidade do assunto ambiental, a necessidade do desenvolvimento e prática contínuas de incentivo e informações à educação ambiental. As dúvidas frequentes quanto a assuntos e situações corriqueiras, como a classificação dos resíduos sólidos, ficou evidente por parte dos adultos. Já para as crianças foi notório a curiosidade e descoberta sobre atitudes simples como a prática de disposição do resíduo sólido. Mostraram-se interessados em compreender e praticaram atividades, evidenciando a capacidade dos mesmos de difundirem tais ações com seus familiares em suas residências, assim, ampliando o conhecimento e realizando o gerenciamento de seus resíduos, melhorando os ambientes de convivência e consequentemente gerando resultados positivos ao ambiente.

Considerações finais

Com a elaboração do projeto de educação ambiental no ensino infantil, sua aplicação e desenvolvimento ao longo de cinco meses, foi possível acompanhar o desenvolvimento e a melhora de questões como o manejo e disposição dos Resíduos sólidos. Os resultados foram satisfatórios mostrando um efeito positivo em questões ambientais e práticas de separação e entendimento de resíduos sólidos.

O desenvolvimento e a aplicação da educação ambiental mostraram ser eficientes e capazes de abranger vários indivíduos, difundindo as práticas desenvolvidas na escola, com alunos e funcionários para as residências de cada indivíduo. A escola mostrou-se um ambiente acolhedor de novas ideias e aderindo às práticas desenvolvidas pelo trabalho.

Logo, conclui-se que a educação é uma ferramenta e ação de grande relevância para a conscientização e melhora dos aspectos ligados ao ambiente, mostrando -se eficaz no auxílio de medidas de gerenciamento dos resíduos sólidos.



Referências

- BALDIN, N. Uma abordagem lúdica e pedagógica no ensino fundamental: Trabalhando com a Educação A. **Revista Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 24, p. 209-228 jan./abr. 2015.
- BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional **Ministério da Educação**. Brasília, 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 01 de novembro de 2017.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília: MEC/CNE, 2012.
- BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 275**, de 25 de abril de 2001 Publicada no DOU no 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1, página 80, Brasília 2001.
- BRASIL. Lei n. 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**, Brasília, 1999.
- BRITTO, C. **Educação e Gestão Ambiental**. Salvador: Ministério do Meio Ambiente, 2000.
- BOHRER, R. E. G; GUERRA, D.; SOUSA, E. L.; SENER, G.; ROYER, I. Educação Ambiental nas Escolas da Rede Municipal de Três Passos – RS. **Revista Monografias Ambientais**. Santa Maria, Edição Especial Curso de Especialização em Educação Ambiental, p. 84-90, 2005.
- FERNANDES, M. Educação ambiental no ensino básico: prática necessária para o desenvolvimento sustentável. **Revista Ciência e Sustentabilidade - CeS | Juazeiro do Norte** v. 2, n. 1, p. 199-216, jan/jun 2016.
- GUIMARÃES, M. **A dimensão Ambiental na educação**. Campinas-SP: Papirus, 2005.
- GUIMARÃES, M. Sustentabilidade e Educação Ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (org.) **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 5 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- GADOTTI, M. Educar para a sustentabilidade. Rep. educação e terceiro setor. **Revista on-line**. 22 set. 2009.
- MARTINS, N. **A educação ambiental na educação infantil**. 2009. 50 p. Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Pedagogia. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, 2009.
- MARTINS, S. F. **A educação ambiental em escolas da rede pública: teoria e prática do professor do ensino fundamental**, 2011. 170 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de Brasília (UnB), Brasília (DF), 2011.
- MEIRELLES, M. S.; SANTOS, M. T. **Educação ambiental: uma construção participativa**. 2. ed. São Paulo: Editora, 2005.
- MEDINA, N. **Educação ambiental: uma nova perspectiva**. Cuiabá: Secretaria Municipal de Educação e Universidade Federal do Mato Grosso, 1997. (Série Cadernos Pedagógicos).
- ROCHA, A. G. S.; GHENO, S.; GONÇALVES, F. C. L.; DAL-FARRA, R. A. Educação infantil: Articulando a produção de desenhos com a educação ambiental em uma escola comunitária do sul do Brasil. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madri (Espanha), v. 72, p. 183-206, 2016.
- RODRIGUES, D. G.; ANDREOLI, V. M. Desafios e perspectivas das ações educativo-ambientais na educação infantil. **RevBEA**, São Paulo (SP), v. 11, n. 4, p. 130-184, 2016.



SAHEB, D.; RODRIGUES, D. G. Educação ambiental na educação infantil: limites e possibilidades. **Cadernos de Pesquisa**, São Luiz (MA), v. 23, n. 1, 2016.

SANTOS, C. F.; SILVA, A. J. A importância da educação ambiental no ensino infantil com a utilização de recursos tecnológicos. **Revista de gestão e sustentabilidade ambiental**, Florianópolis (SC), v. 5, n. 2, p. 4-19, 2017.

SILVA, B. A.; HÜLLER, C. R.; BECKER, R. A. **Abordagem da educação ambiental na escola municipal Carlos Lacerda**. 2011. 53 p. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnólogo do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira, Medianeira, PR, 2011.

SILVA, C. R.; ALMEIDA, R. F. S.; MARZAGÃO, M. Agroecologia urbana: ensino, pesquisa e extensão na escola. **Revista ELO - Diálogos em Extensão**, Viçosa (MG), v. 5, n. 1, p. 28 – 33, 2016.

SILVA, C.; NOGUEIRA, M. J. B.; PEREIRA, E. M. Educação ambiental e paisagismo: um olhar dos gestores da educação infantil no município de Santarém – PA. **Revista Exitus**, Santarém (PA), v. 5, n. 2, p. 138-156, 2015.

SILVA, T. **Educação ambiental na educação infantil: um estudo de caso na cidade de Guarabira – PB**, 2015. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Guarabira (PB), 2015.

SOUSA, P. P. M.; LEITE, J. I. T.; SZULCZEWSKI, N. A. S.; CARVALHO, A. V. **Estratégias de educação ambiental na educação infantil**. Educationis, Aquidabã (SE), v.4, n.1, p.6-14, 2016.

TEIXEIRA, N. F. F.; SILVA, E. V.; MOURA, P. E. F. Educação ambiental aliada ao ensino de geografia na educação de jovens e adultos - EJA. **Geosaberes**, Fortaleza (CE), v. 7, n. 13, p. 67-76, 2016.

VASCONCELOS, C. S. **Coordenação do trabalho pedagógico: do projeto político- pedagógico ao cotidiano da sala de aula**. 5. ed., São Paulo (SP): Libertad, 2002.

ZUBEN, F. V. **Meio Ambiente, Cidadania e Educação**. Departamento de Multímeios. Unicamp. Tetra Pak Ltda. 19



CAPÍTULO III

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA COOPERATIVA DE CRÉDITO NA
REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Tiago Gottens da Silva¹, Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Ramiro Pereira Bisognin², Danni Maisa da Silva², Bárbara Estevão Clasen², Eduardo Lorensi de Souza²

¹Gestor Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: tiagotgs15@gmail.com

²Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS),
Endereço de e-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

²Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).
Endereço de e-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS),
Endereço de e-mail: danni-silva@uergs.edu.br

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).
Endereço de e-mail: barbara-clasen@uergs.edu.br

²Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS),
Endereço de e-mail: eduardo-souza@uergs.edu.br

Resumo

A Gestão Ambiental nas organizações tem importância significativa, tornando-se componente para estratégias formuladas pelas empresas, sendo a educação ambiental um dos primeiros passos para o desenvolvimento da Gestão Ambiental e sensibilização dos seres humanos. Neste contexto o presente trabalho objetivou a educação ambiental em uma cooperativa de crédito na região noroeste do Rio Grande do Sul, buscando avaliar e sensibilizar os funcionários quanto ao tema educação ambiental, levantar as atividades geradoras de impacto e sugerir a empresa alternativas para minimização dos mesmos. Em relação aos procedimentos metodológicos, cita-se a aplicação de questionário avaliando o entendimento dos funcionários quanto à educação ambiental, levantamento das atividades desenvolvidas que possam gerar impacto, realização de palestras sobre esgotamento de recursos naturais e a situação dos resíduos sólidos no Brasil, buscando sensibilizar os funcionários, e também sugerir a empresa alternativas de minimização dos impactos gerados pelas suas atividades. Como resultados, em relação a compreensão e o entendimento dos funcionários quanto a educação ambiental, verificou-se que, para 46% dos funcionários, o meio ambiente refere-se aos seres vivos e suas interações com o meio em que vivemos, para 31% dos funcionários refere-se à biodiversidade e para 23% refere-se a plantas, rios e animais. Com a aplicação das palestras afirmou-se a importância da realização de atividades com os funcionários sobre as questões ambientais, tornando fundamental ações de cunho ambiental nas empresas. Os principais impactos ambientais gerados pelas atividades, foram constatados o consumo de papel para impressão, utilização de toner de impressora e geração de resíduos, o papel. Com a obtenção dos resultados conclui-se que os programas de educação ambiental possuem papel fundamental para conscientizar e preparar os funcionários com relação aos riscos ambientais, bem como sua postura e atitudes em relação ao uso inteligente dos recursos naturais e as condições mais seguras para o meio ambiente, podendo interagir e debater as questões ambientais com seus clientes, tornando empresas e funcionários mais conscientes em relação à temática meio ambiente.

Palavras-chave: Gestão Ambiental. Sistemas de Gestão Ambiental. Gestão Ambiental Empresarial.



Introdução

Por muito tempo as organizações preocuparam-se somente com a eficiência dos processos produtivos, porém com o passar dos anos, ficou evidente que o contexto de atuação das empresas se tornava cada dia mais complexo, com profundas mudanças nos aspectos econômicos, sociais e ambientais (FRANÇA *et al.*, 2015).

Neste sentido, a Gestão Ambiental (GA) nas organizações empresariais têm importância significativa, não sendo apenas um mero componente dos discursos de empresários, mas sim um componente para estratégias formuladas pelas empresas, que realizam de forma proativa ações concretas para sensibilização de seus funcionários e clientes na busca da preservação ambiental (SANTOS *et al.*, 2011).

A emergência da questão ambiental global nas últimas décadas fez com que as empresas passassem a inserir esse tema em suas estratégias corporativas e, por conseguinte, operacionais, no momento em que buscam reduzir os custos, aprimorar a qualidade dos produtos e serviços, qualificar o quadro de funcionários, conquistar novos mercados e destinar corretamente os recursos e resíduos, visto que os consumidores passaram a exigir das empresas uma postura proativa em relação à preservação ambiental (SANTOS *et al.*, 2011).

Segundo Oliveira *et al.* (2014, p. 250), “a responsabilidade social está cada vez mais presente na gestão das organizações, pois se observa a pressão das partes interessadas para que as empresas assumam e diminuam os impactos gerados pelas suas operações”. As empresas e instituições devem tomar providências no debate da responsabilidade social e ambiental, atrelando aos seus ramos de atuação e enfatizando os benefícios gerados (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Nessa perspectiva se inserem os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) nas organizações, que podem ser definidos como parte do sistema de gestão que compreende a estrutura da organização, as responsabilidades, os atos praticados, os procedimentos, os processos e recursos para aplicar, elaborar, revisar e manter a política ambiental da empresa. Existem várias ações para que empresas apliquem o pensamento ambiental e sustentável, as técnicas e soluções são de suma importância, pois podem demonstrar que uma determinada empresa executa suas atividades com base nas normas da Gestão



Ambiental, visando o uso racional dos recursos naturais, renováveis ou não (ALCÂNTARA *et al.*, 2012).

Neste cenário é que se sugerem os Programas de Educação Ambiental (PEA), inseridos nos Sistemas de Gestão Ambiental, que possuem por objetivo sensibilizar, conscientizar e preparar os funcionários com relação aos riscos ambientais, bem como sua postura e atitudes em relação ao uso inteligente dos recursos naturais e as condições mais seguras para o meio ambiente, podendo interagir e debater as questões ambientais com seus clientes (FRANÇA *et al.*, 2015).

Segundo Musa *et al.* (2014, p. 301), “um dos primeiros passos para o desenvolvimento de ações de Educação Ambiental (EA) é a sensibilização ambiental dos seres humanos”. A importância da busca, da sensibilização das pessoas com o meio ambiente e suas questões, deve ser destacada, pois, mediante isso, consegue-se criar a valorização e ter como consequência o envolvimento efetivo e eficaz dos atores sociais e econômicos com as questões ambientais.

Conhecer como os indivíduos agem, e porque atuam de determinada maneira, permite estabelecer onde e como agir para promover a participação e a responsabilidade de todos. A percepção ambiental pode ser considerada a base para os programas de EA, pois fornece as pistas de como os programas devem ser conduzidos (MUSA *et al.*, 2014).

A EA como paradigma de sensibilização para sustentabilidade do planeta, nas últimas décadas tem sido alvo de cursos, debates, estudos, pesquisas e de *marketing*, devido à sua contribuição nas diretrizes para a tomada de decisão no âmbito empresarial e também no desenvolvimento da sociedade. A reflexão crítica promovida sobre a problemática ambiental cumpre seu objetivo se o resultado for inserido no dia-a-dia da sociedade, transformando hábitos e comportamentos na consolidação da cultura ambiental (FERRO *et al.*, 2014).

O conceito de EA ainda está em processo de construção, como bem ressalta Santos (2014, p. 6), ao informar que a “educação ambiental ainda é uma área emergente do conhecimento humano”. Em síntese, a EA constitui um processo dinâmico e contínuo de aprendizagem das questões relacionadas ao local onde ocorre as interações entre os componentes bióticos e abióticos, os quais regem a vida em todas as suas formas



(SANTOS, 2014). Ela propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores, aperfeiçoamento de habilidades que materializam as condições básicas para que o ser humano assuma atitudes e comportamentos frente ao meio ambiente (BENÍCIO *et al.*, 2012).

Diante da necessidade emergente das empresas e instituições com as questões ambientais, este trabalho objetiva a educação ambiental em uma cooperativa de crédito na região noroeste do Rio Grande do Sul, para sensibilização de funcionários da Cooperativa de Crédito Rural com Interação Solidária (CRESOL) sobre as questões ambientais, aprimorando seus processos administrativos com vistas à minimização dos impactos ao meio ambiente.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido na Unidade de atendimento de uma cooperativa de crédito rural de Três Passos- RS, que conta com uma equipe de 13 funcionários.

O método de realização do trabalho é uma abordagem quali-quantitativa. Os dados obtidos foram explorados subjetivamente com uma compreensão holística por meio de um olhar construtivo e, após, transcritos objetivamente em dados comprovando os resultados alcançados (FRANÇA *et al.*, 2015).

Para realizar a avaliação do entendimento inicial e final dos funcionários quanto a educação ambiental foi adaptado e aplicado o método de análise já utilizado por Santos (2014), que consiste na aplicação de um questionário contendo 10 questões, sendo 4 questões fechadas de múltipla escolha, com 4 opções de resposta, e 6 questões de múltipla escolha, com 5 opções de resposta incluindo a de opinião pessoal. O questionário foi aplicado em dois momentos, no início e no final do desenvolvimento do programa de EA. Posteriormente os dados foram contabilizados, comparados e analisados. Na sequência foram trabalhadas algumas atividades de conscientização sobre as questões ambientais.

Para a obtenção de informações das principais atividades desenvolvidas que possam gerar impacto, foi realizada uma entrevista com os funcionários da cooperativa, para que os mesmos relataram as atividades desenvolvidas no dia a dia. A entrevista seguiu



um roteiro com questionamentos, sobre a destinação dos resíduos, utilização de recursos e procedimentos internos, segundo Ferro *et al.* (2014), com modificações.

Outro instrumento de pesquisa utilizado neste trabalho foi a sensibilização ambiental, segundo Ferro *et al.* (2014), com modificações. Esta ferramenta de gestão ambiental empresarial tem o intuito de informar/sensibilizar os funcionários, já que os mesmos não tiveram uma sensibilização ambiental dentro da empresa. Para tanto, foram aplicadas pelo autor duas palestras: “Palestra I: Esgotamento dos recursos naturais”, e “Palestra II: Situação dos resíduos sólidos no Brasil”, as mesmas serão aplicadas nas reuniões semanais onde há a participação de todos funcionários.

Após identificação e análise das principais atividades desenvolvidas que geram algum tipo de impacto, foi realizada uma reunião com os membros do conselho de administração da cooperativa, onde foram apresentadas as atividades que geram maiores impactos, e também sugestões para a minimização dos impactos.

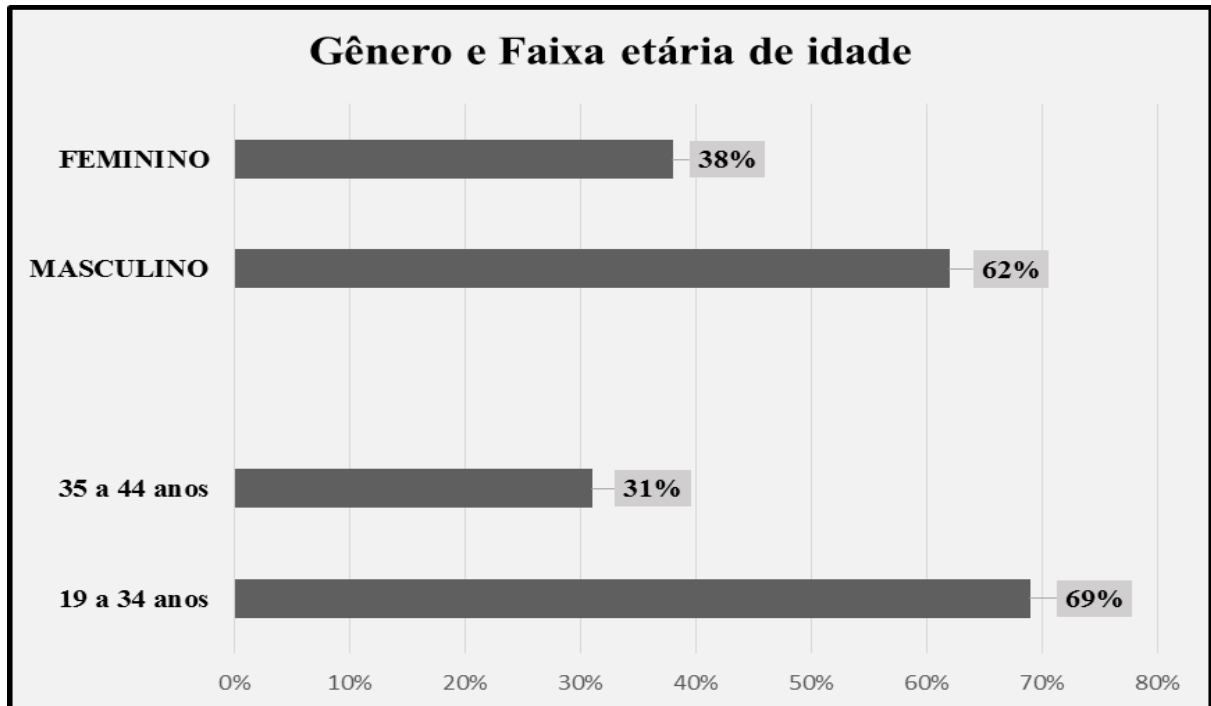
Resultados e discussões

Avaliação inicial e final dos funcionários

Para obter a compreensão e entendimento inicial dos funcionários quanto a educação ambiental foi aplicado o questionário já utilizado por Santos (2014).

Dentre os funcionários entrevistados, 69% têm entre 19 e 34 anos de idade, e 31% entre 35 a 44 anos de idade, demonstrando uma equipe de funcionários de pouca idade (Figura 1). Quanto ao gênero, constatou-se que a maioria dos funcionários são do gênero masculino representando 62% homens e 38% mulheres.



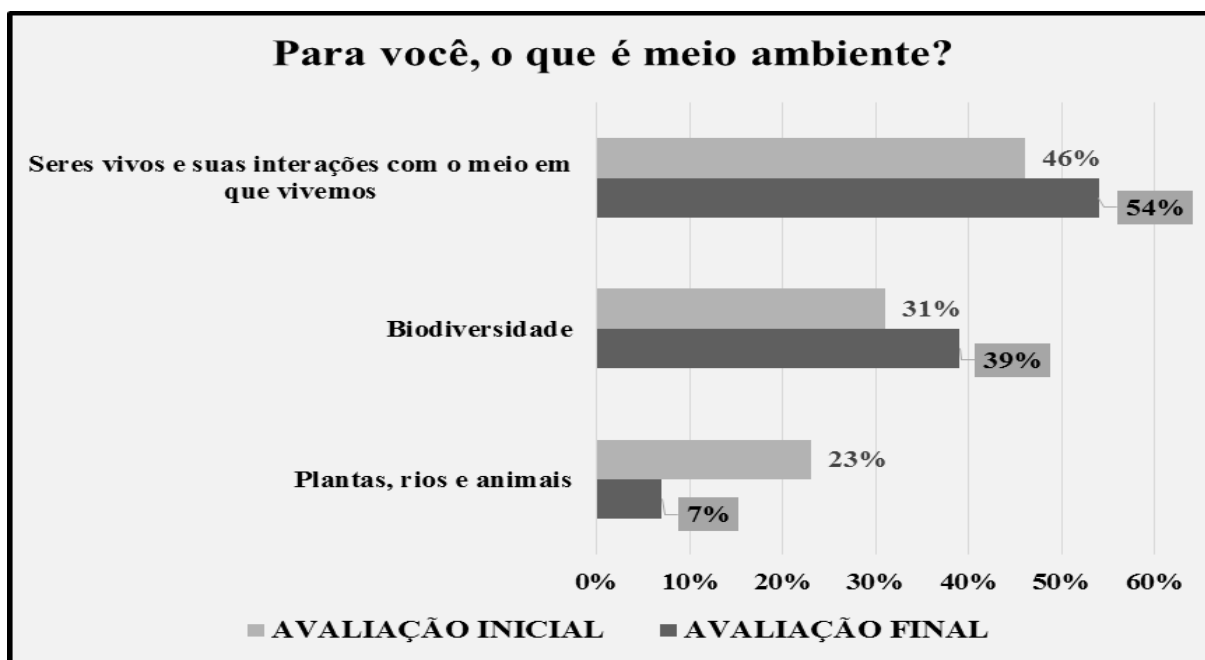
Figura 01: Gênero e faixa etária de idade dos entrevistados, Três Passos, 2017

Fonte: Autores (2017)

No que se refere à compreensão e à percepção dos funcionários acerca dos aspectos ambientais, as mesmas questões foram aplicadas antes e depois da realização das palestras de sensibilização. Aos serem questionados antes das palestras, o que consideram como meio ambiente 46% responderam que são os seres vivos e suas interações com o meio em que vivemos, 31% responderam que é a biodiversidade, e para 23% consideram como sendo plantas, rios e animais (Figura 2).



Figura 02: Comparativo, sobre o que é meio ambiente para os entrevistados, Três Passos, 2017



Fonte: Autores (2017)

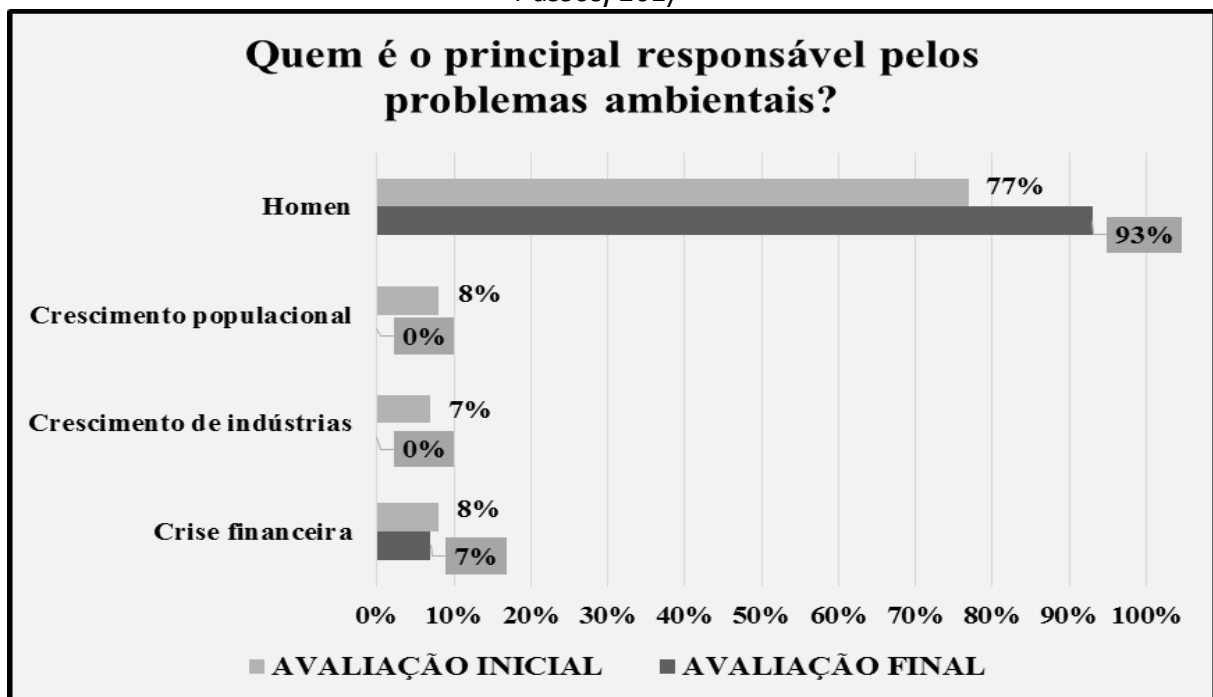
Ao serem submetidos aos mesmos questionamentos sobre as questões ambientais, após as palestras de sensibilização, para 54% dos entrevistados responderam que meio ambiente são os seres vivos e suas interações com o meio em que vivemos, 39% responderam que é a biodiversidade, e para 7% consideram meio ambiente sendo plantas, rios e animais (Figura 2). Essa mudança de entendimento se justifica pelos assuntos abordados nas palestras, como a composição dos resíduos, a diferença entre lixo e resíduo, destinação dos resíduos sólidos, técnicas de compostagem, a importância da conscientização para reduzir a geração, esgotamento dos recursos naturais, água, alimentos, matérias primas, biodiversidade, e também sobre a estimativa de alguns recursos naturais.

Estes resultados mostram as diferentes formas de percepção sobre o ambiente em que cada indivíduo vive, como já apontava Melazo (2005), que o entendimento ambiental e as respostas sobre meio ambiente variam de acordo com a percepção e o valor dado ao mesmo, não sendo o aspecto mais importante a percepção, comportamento, ou seu significado, mas a consciência de que todos fazemos parte do meio ambiente.



Da mesma forma, quando questionados sobre quem é o principal responsável pelos problemas ambientais (homem, crescimento populacional, crescimento de indústrias, crise financeira), inicialmente 77% dos entrevistados responderam que o homem é o principal responsável, após as palestras, este percentual cresceu 20%, onde cerca de 93% entendem que o homem é o principal responsável pelos problemas ambientais, conforme a Figura 3, afirmando que as ações de sensibilização ambiental são de fundamental importância para a percepção e mudança de valores, como também observado por Ferro *et al.* (2014).

Figura 03: Comparativo respostas avaliação inicial e final para os entrevistados, Três Passos, 2017

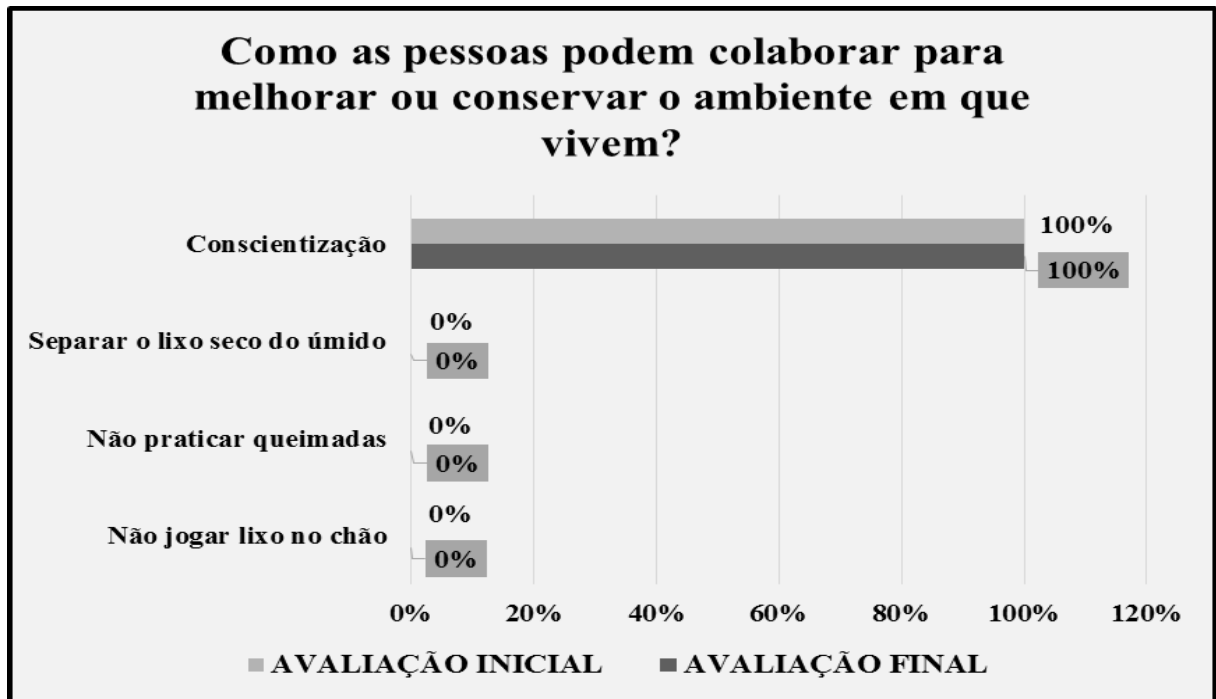


Fonte: Autores (2017)

Quando questionados sobre como as pessoas podem colaborar para melhorar e ou conservar o ambiente em que vivem, em ambas as avaliações 100% dos funcionários entendem ser a conscientização, como demonstra a Figura 4, indicando que todos os funcionários têm consciência que é necessário ter consciência ambiental para colaborar com o meio ambiente.



Figura 04: Avaliação inicial e final, como colaborar com o meio ambiente segundo os entrevistados, Três Passos, 2017



Fonte: Autores (2017)

Dados apresentados por França *et al.* (2015), confirmam que quando a educação ambiental é desenvolvida nas empresas desperta o interesse dos funcionários para as questões ambientais, proporcionando pensar e agir de forma comprometida com o meio ambiente e, principalmente, com os impactos que suas atitudes equivocadas podem gerar no ambiente em que vivem.

No Quadro 1 apresenta-se um comparativo das respostas do questionamento sobre o que você tem feito para melhorar e/ou conservar o ambiente em que vivem.



Quadro 01: Comparativo respostas para os entrevistados, Três Passos, 2017

Comparativo % respostas avaliação inicial e final dos funcionários		
O que você tem feito para melhorar e / ou conservar o ambiente em que vive?		
Alternativas	Avaliação inicial	Avaliação final
Não faço nada	7%	7%
Economizo água e energia elétrica	8%	0%
Faço a separação de resíduos	62%	86%
Utilizo meios de transporte alternativo ao invés de carro	0%	7%
Outros	23%	0%

Com o comparativo fica visível que a percepção e valores ambientais dependem de cada indivíduo, que posterior a apresentação das palestras se teve um entendimento diferente do que fazem para melhorar e ou conservar o meio ambiente, destacando-se a separação de resíduos com 86% de respostas, demonstrando que a maioria dos funcionários praticam alguma ação ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Surpreende-se que 7% dos funcionários informaram que não fazem nada para preservar o ambiente. Em trabalho elaborado por França *et al.* (2015, p. 36), explica que, “o processo de mudança começa com o despertar da compreensão das questões ambientais, da necessidade da gestão ambiental e dos elementos do processo de gestão ambiental em cada pessoa”, qualquer processo de mudança começa com a conscientização individual, todo funcionário tem que estar consciente do seu compromisso com as questões ambientais.

Os funcionários também foram questionados sobre qual ação ambiental consideram mais importante no dia a dia da cooperativa, como demonstra a Figura 5. Estas percepções funcionam como um processo de educação ambiental na medida em que sensibilizam os funcionários sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelos resíduos, como destacado por Adams *et al.* (2005). A educação ambiental também constitui prática social que requer um conjunto de ações intencionais em prol da sustentabilidade.



Figura 05: Ação ambiental mais importante na cooperativa de crédito rural para os entrevistados, Três Passos, 2017



Fonte: Autores (2017)

Antes das palestras, para 38% consideram a conscientização ambiental, 32%, fazer impressões somente quando necessário 15% é a reutilização de papel, e para outros 15% dos funcionários é a separação e destinação adequada dos resíduos, quando questionados posterior as palestras, 49% responderam a conscientização ambiental, 15% fazer impressões somente quando necessário, 19% consideram a reutilização de papel e para 17% é a separação e destinação adequada dos resíduos, em ambos os questionários foi destacado a conscientização ambiental, que pode ser considerada a ação mais importante pois sendo aplicada contempla as demais ações.

Os funcionários quando questionados sobre o que consideram como problemas ambientais, sendo a principal resposta, o desmatamento, aquecimento global e poluição. Sobre o que consideram problemas ambientais graves, foi destacada a falta de água, poluição das águas e esgoto a céu aberto. E quanto ao principal problema ambiental no município de Três Passos, a principal resposta foi a aplicação de agrotóxicos. Mesmo com perguntas distintas, percebe-se a relação entre as respostas, na opinião dos funcionários, o principal problema do município de Três Passos, a aplicação de agrotóxicos, é um dos



fatores que provoca a poluição das águas e aquecimento global, sendo também uma consequência do desmatamento e esgoto a céu aberto.

Os problemas ambientais identificados no município de Três Passos estão diretamente ligados a questões ambientais do Brasil, requerendo uma análise mais profunda e abrangente das relações entre as atividades econômicas e os recursos naturais que estas exploram, sendo necessário uma adaptação do crescimento econômico frente às políticas ambientais (MORAES *et al.*, 2004).

Quando o indivíduo é capaz de identificar os problemas ambientais e suas causas no próprio ambiente onde está inserido, ele pode estar sensibilizado ambientalmente, podendo também apontar as soluções para os problemas. Quando temas que fazem parte da vida dos indivíduos são abordados em técnicas de sensibilização ambiental, suas experiências e pensamentos são valorizados, podendo levar o funcionário, a saber, como atuar em diversas situações que ocorrem em seu cotidiano (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Identificação das principais atividades que possam gerar impactos

Para obtenção de informações das principais atividades desenvolvidas que possam gerar impacto, foi realizada uma entrevista com os funcionários da cooperativa, para que os mesmos relatassem as atividades desenvolvidas no dia a dia. A entrevista seguiu um roteiro com questionamentos, sobre a destinação dos resíduos, utilização de recursos e procedimentos internos, o método semelhante foi utilizado por Ferro *et al.* (2014).

O trabalho identificou os principais impactos ambientais gerados pelas atividades, como também utilizado por Ferro *et al.* (2014) com modificações, onde demonstra-se a percepção que os problemas ambientais são diversos, e de forma simples é possível diminuir esses impactos, onde os próprios funcionários podem se dispor a ajudar.

Os principais impactos constatados foram o consumo de papel para impressão, utilização de toner de impressora e geração de resíduos de papel, justificando-se pelo ramo de atividade que a cooperativa desenvolve, onde além do grande volume de impressões nem todos os rascunhos podem ser reaproveitados devido conterem informações que devem ser preservadas através do sigilo bancário.



Quanto a utilização de papel para impressão se faz necessário devido os procedimentos administrativos que são desenvolvidos pela empresa, pois a composição dos dossiês de contratos de empréstimos, financiamentos e abertura de contas, exigem vários documentos, que ficam arquivados em arquivos específicos.

A geração de resíduo de papel em instituições financeiras também foi avaliada por Kempf *et al.* (2015), sendo o papel o insumo de maior uso nas operações, principalmente aos sistemas de controle, os consumos concentram-se em maior parte nos investimentos e inovação, as instituições também podem estabelecer como premissa estratégica em responsabilidade ambiental a redução do uso do papel em todas as operações e estimular seus públicos a fazer a migração para o ambiente digital em produtos e serviços.

Outra atividade exercida pela empresa é a geração de resíduos de papel, que são impressos equivocadamente e restos de folhas, sendo um agravante considerável quanto à destinação dos resíduos de papel, que devido conterem informações que devem ser preservadas pelo sigilo bancário, não podem ser reaproveitados sendo destinados para incineração em caldeiras.

Devido ao grande volume de impressões se faz o uso de grande quantidade de toner, a cooperativa possui terceirizado o serviço de fornecimento de toner e impressoras, a empresa contratada é quem faz o recolhimento dos tonner e posteriormente sua destinação. A empresa fornecedora do serviço, participa do Programa Ambiental Xerox *Green World Alliance*, recolhendo materiais usados de todos os clientes e encaminhando-os para reutilização, reciclagem ou descarte consciente.

A cooperativa disponibiliza a seus associados, clientes e funcionários, café, chá e água, que são servidos em copos descartáveis, gerando resíduos, que são disponibilizados para coleta pública. Existem alternativas para a destinação dos resíduos plásticos, como a implementação de Planos de Negócios, voltados ao apoio da atividade produtiva de materiais recicláveis e/ou reciclagem de papel, plástico, vidro e outros materiais, apoiando principalmente as atividades desempenhadas pelos catadores de materiais recicláveis, como a triagem e a comercialização, envolvendo assim os beneficiários (ROCHA *et al.*, 2010).



Evidencia-se que o principal resíduo gerado pela empresa é o papel, que de acordo com a Norma ABNT NBR 10.004:2004, que trata da Classificação de Resíduos Sólidos, se classifica como sendo Resíduo classe II A – Não inerte, pois tem propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Com a identificação da análise das principais atividades desenvolvidas que geram algum tipo de impacto, foi realizada reunião que contou com a participação dos membros do conselho de administração da cooperativa, onde foi apresentado as atividades que geram maiores impactos, e também sugerido alternativas para minimização dos mesmos. Os principais impactos identificados foram o consumo de papel para impressão, utilização de toner de impressora, geração de resíduos de papel e o uso de copos descartáveis.

Para o consumo de papel para impressão, a alternativa proposta para minimização do uso da matéria prima foi de quando possível fazer o reaproveitamento das folhas e restos de folhas, utilizando-as para rascunho, reduzir o número de impressões utilizando os dois lados da folha, e conscientização dos funcionários fazendo impressões somente quando necessário.

Quanto a utilização de toner de impressora, a redução deste uso se contempla com a conscientização dos funcionários, fazendo impressões somente quando necessário.

Outro impacto relevante é o uso de copos descartáveis, utilizados para servir café, chá e água, a alternativa proposta para contemplar uma ação de redução de geração foi a utilização de copos ou xícaras pessoais pelos funcionários, reduzindo o uso de copos descartáveis.

Para o impacto mais agravante, que corresponde a geração de resíduos de papel, que são incinerados, foi proposto a aquisição de máquina fragmentadora de papel, que ficou de ser adquirida pela cooperativa. Os resíduos de papéis gerados pela cooperativa, podem ser comparados aos resíduos gerados nos Tribunais de Justiça do RS, como cita, Guia de destinação de resíduos sólidos Tribunal de justiça do RS (2013), em seu item 1.3, onde trata que o descarte requer muitos cuidados. O Poder Judiciário de Santa Catarina, também apresenta em sua página que "Os materiais sigilosos do Poder Judiciário devem ser fragmentados antes do descarte. O Tribunal de Justiça disponibiliza fragmentadoras de papel".



Com a fragmentação dos papéis possibilita que os mesmos possam ser destinados à coleta pública, ou destinados para empresas de reciclagem, sendo esta prática já adotada por empresas e estabelecimentos públicos que têm geração de resíduos de papel com informações que devem ser preservadas.

Aplicação das palestras de sensibilização

Esta ferramenta de gestão ambiental empresarial tem o intuito de informar/sensibilizar os funcionários, já que os mesmos não tiveram uma sensibilização ambiental dentro da empresa. Para tanto, foram realizadas duas palestras, sendo apresentadas pelo próprio autor: “Palestra I: Esgotamento de recursos naturais”, e “Palestra II: Situação dos resíduos sólidos no Brasil”, as mesmas foram aplicadas nas reuniões semanais e contou com a participação de todos os funcionários.

Na Palestra I, (figura 6), foi abordado sobre o esgotamento dos recursos naturais, apresentando informações sobre água, alimentos, matérias primas, biodiversidade, e também sobre a estimativa de alguns recursos naturais, a palestra despertou o interesse e atenção de todos, fazendo com que os funcionários interagem durante a apresentação.



Figura 06: Apresentação da Palestra I, Três Passos, 2017



Fonte: Autores (2017)

A Palestra II, (figura 7), debateu sobre a situação dos resíduos sólidos no Brasil, trazendo informações básicas sobre a composição dos resíduos, a diferença entre lixo e resíduo, destinação dos resíduos sólidos, técnicas de compostagem, e a importância da conscientização para reduzir a geração, a palestra despertou o interesse e atenção de todos, fazendo com que os funcionários interagem durante a apresentação.



Figura 07: Apresentação da Palestra II, Três Passos, 2017

Fonte: Autores (2017)

Além da sensibilização que os mesmos receberam foi despertado o interesse em manter-se informados sobre as questões ambientais, bem como pesquisarem e adotarem práticas de uso racional dos recursos naturais. Com a aplicação das palestras, se afirmou a importância da realização de atividades com os funcionários sobre questões ambientais, tornando fundamental o tema educação ambiental nas empresas.

Ferro *et al.* (2014), também utilizou um instrumento de pesquisa semelhante, com o intuito de sensibilizar os funcionários, sendo que os mesmos ainda não haviam tido uma sensibilização ambiental dentro da empresa, sendo um método bastante simples de ser entendido e executado, que apresenta algumas realidades e desperta o interesse dos funcionários pelas questões ambientais.

A interação entre funcionários a fim de esclarecer as suas dúvidas é imprescindível na realização de atividades de sensibilização ambiental, pois a consciência ambiental requer indivíduos que possuam o conhecimento ambiental, havendo assim uma troca de saberes, como também identificou Oliveira *et al.* (2015).

A efetividade da sensibilização, a compreensão e a responsabilidade podem ser distintas entre uma equipe de funcionários, podendo estar relacionada a formação



acadêmica de cada um, pois durante as palestras percebeu-se que o interesse pelas questões ambientais devem ser valores indispensáveis em um processo que depende da cooperação. Em uma equipe que possui diferentes áreas de formação como administradores, contadores, gestores ambientais, economistas, gestores financeiros, e ensino médio, a sensibilização é diferenciada, pois há uma maior facilidade de entendimento das questões ambientais daqueles que possuem uma formação, reforçando a necessidade de troca de informações, possibilitando a sensibilização de todos. (MACIEL *et al.*, 2008).

Considerações finais

Com o desenvolvimento das ações de educação ambiental conclui-se que os programas de educação ambiental possuem papel fundamental para conscientizar e preparar os funcionários com relação aos riscos ambientais, é urgente a necessidade de promover a educação ambiental nas empresas, para difundir de vez a ideia de preservação do meio ambiente e da própria raça humana, sendo necessário uma maior conscientização dos funcionários em relação à busca de soluções para os problemas ambientais, para que cada um fazendo sua parte, estaremos fazendo algo de bom para as gerações futuras.

Referências

- ABNT NBR 10004/2004. Resíduos Sólidos – Classificação. Disponível em: <http://analiticaqmc.paginas.ufsc.br/files/2013/07/residuos-nbr10004.pdf>. Acessado em: 11/05/2017.
- ADAMS, B. G.; GEHLEN L. **Um olhar pedagógico sobre a educação ambiental nas empresas**. Revista Gestão e desenvolvimento. Instituto de ciências sociais aplicadas. Brasil. v. 2, n. 2 (2005).
- ALCÂNTARA, L. A.; SILVA M. C. A.; NISHIJIMA T. **Educação ambiental e os sistemas de gestão ambiental no desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. Brasil, v 5, nº5, 2012 p. 734 - 740.
- AX COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. Empresa histórica. Meio ambiente. Disponível em: <http://www.axautorizadaxerox.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=108>. Acesso em: 07 de junho de 2017.
- BENÍCIO, P. F. F. M. **Diagnóstico das condições sanitário-ambientais do bairro do tambor no município de Campina Grande – PB e o processo de sensibilização provocando mudanças**. Campina Grande – PB, 2012.
- BERTÉ, R. **Gestão socioambiental no Brasil**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2013. 270 p.



BERTÉ, R. MAZZAROTTO. **Gestão ambiental no mercado empresarial**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2013. 198 p.

BRENDLER, E.; BRANDLI L. L. **Integração do sistema de gestão ambiental no sistema de gestão de qualidade em uma indústria de confecções**. Gest. Prod., São Carlos, v. 18, n. 1, p. 27-40, 2011.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. PODER JUDICIÁRIO. TRIBUNAL DE JUSTIÇA. **Guia de destinação de resíduos sólidos**. Tribunal de justiça do RS. Disponível em: www.tjrs.jus.br/ecoju/paginas/docs/manual-de-residuos-solidos.pdf. Acesso em: 18 de maio de 2017.

FERRO, L. S.; ALMEIDA F. M.; GOMES J. C.; RODRIGUES D. F. **A gestão ambiental empresarial**. Revista científica internacional *Inter Science Place*. Brasil, Edição 28, volume 1, artigo nº 10, Janeiro/Março 2014 D.O.I: 10.6020/1679-9844/2810 Página 172 de 215.

FRANÇA, P. A. R.; GUIMARÃES M. G. V.; ANDRADE B. L. **A educação ambiental no sistema de gestão integrado em uma empresa do pólo industrial de Manaus (PIM)**. REA – Revista de estudos ambientais. Manaus, v.17, n. 1, p. 27-42, jan./jun. 2015.

KEMPF, T. R.; BÜTTENBENDER P. L. **Práticas inovadoras de sustentabilidade ambiental em uma cooperativa de crédito**. Pós-graduação em gestão de cooperativas convênio Unijuí e Sescop/RS – Unijuí - Universidade regional do noroeste do estado do RS Dacec – departamento de ciências administrativas, contábeis, econômica e da comunicação, Santa Rosa, 2015.

LOS, G. Z.; OTT E.; SEVERO P. S.; TINOCO J. E. P. **Atendimento de instituições financeiras às recomendações de evidenciação ambiental da Global Reporting Initiative (GRI)**. Revista de tecnologia aplicada. Brasil, Vol. 2, No. 2, Mai-Ago. 2013, p.58-80.

MACIEL, J. L.; COGNATO B. B.; BOFFIL C. M.; SILVA M. F. G.; BORTOLINE R.; MUHLE R. P.; LUCHESE S.; SILVA K. R. S.; CORDONE L. B.; SILVA G. V.; GONÇALVES R. P. B.; CORTEZ L. S. R. **Educação Ambiental como ferramenta para a manutenção da arborização urbana de Porto Alegre - RS**. Porto Alegre – RS, 2008.

MELAZO, G. C. **Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano**. Olhares & Trilhas - Uberlândia, Ano VI, n. 6, p. 45-51, 2005.

MORAES, S. R. R.; TUROLLA F. A. **Visão geral dos problemas e da política ambiental no Brasil**. Informações Econômicas, SP, v.34, n.4, abr. 2004. São Paulo – SP, 2004.

MUSA, C. I.; BARBOSA L. N.; SOUZA G. C. OLIVEIRA E. C. **Percebendo as questões ambientais: em busca da sensibilização dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente do IFRS/Campus Feliz**. In: 34º EDEC 2014, Santa Cruz do Sul. Inovação do Ensino de química. Santa Cruz do Sul: EDEC, 2014, p. 310-302.

OLIVEIRA, F. F.; MOURA-LEITE R. C. **As práticas de responsabilidade social de empresas modelo em sustentabilidade**. Rev. Ciênc. Admin. Fortaleza, v. 20, n. 1, p. 249-284, jan./jun. 2014.

OLIVEIRA, E. M.; BASSETI F. J. **Estudo da percepção de alunos de ensino fundamental e médio referente a resíduos sólidos, antes e após sensibilização**. Fórum ambiental da alta paulista. XI Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, n. 4, 2015, pp. 133-154.

PODER JUDICIÁRIO DE SANTA CATARINA. **Conheça seu lixo**. Resíduos sigilosos. Disponível em: <https://www.tjsc.jus.br/web/guest/gestao-socioambiental/conheca-o-seu-lixo>. Acesso em: 18 de maio de 2017.

ROCHA, R.; NOGUEIRA R. S.; CUNHA B. C.; MESSIAS M.; PINTO W. S. **Fundação Banco do Brasil**. Desenvolvimento Regional Sustentável. Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas. Reciclagem, volume 8. Brasília, novembro de 2010.



SANTOS, M. M. D. **Programa de gestão ambiental em empresas: Elaboração e aplicação de uma cartilha sobre a água como uma ferramenta para sensibilização.** 2014, 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em química industrial) - Universidade Estadual Da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SANTOS, R.R.; SILVA FILHO J. C. L.; ABREU M. C. S. **Avaliação longitudinal de conduta ambiental empresarial: uma proposta de método analítico quantitativo.** Revista Produção Online. Brasil, v.11, n.1, mar. 2011, p. 240-262.

SILVA, H. N.; MONTEIRO, K. M. B.; SILVA L. L.; MOURA. W. S. **Diagnóstico dos alunos de ensino médio sobre educação ambiental.** Disponível em: http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-2/1-periodo/Projeto_integrador_pi_2009_cd.pdf. Acessado em 13-03-2017.



CAPÍTULO IV

ANÁLISE DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL DE ALUNOS NO COTIDIANO DE ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS-RS

Matheus Eduardo Hoppe¹, Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Danni Maisa da Silva², Márlon de Castro Vasconcelos², Bárbara Estevão Clasen², Daniela Mueller de Lara²

¹ Gestor Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: greicia-senger@uergs.edu.br

² Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Endereço de e-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

² Engenheira Agrônoma, Professora Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Endereço de e-mail: danni-silva@uergs.edu.br

² Biólogo, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: marlon-vasconcelos@uergs.edu.br

² Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: barbara-clasen@uergs.edu.br

² Engenheira Ambiental, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Endereço de e-mail: daniela-lara@uergs.edu.br

Resumo

Atualmente presenciamos uma crise ambiental que se instalou no cenário mundial. O crescimento populacional e a alta demanda por recursos naturais e consequentemente a exploração excessiva dos mesmos, aceleraram demasiadamente a degradação do ambiente terrestre. Diante disso, a educação ambiental, principalmente nas escolas, aliada aos outros componentes curriculares, se torna cada vez mais importante para difundir as práticas ambientais sustentáveis no cotidiano social. O objetivo deste trabalho foi avaliar a situação atual da percepção ambiental de alunos nas escolas de ensino fundamental da rede pública municipal de Três Passos – RS sobre educação ambiental. O trabalho foi realizado junto a nove escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEFs), distribuídas entre a zona rural e urbana, que compõe a rede municipal de ensino do município de Três Passos. Nessas escolas é desenvolvido o programa COM-VIDA (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola). Foi realizada uma pesquisa exploratória junto à Secretaria Municipal de Educação do município e também junto aos professores responsáveis pelo COM-VIDA de cada escola, visando mapear as principais ações de cunho ambiental já desenvolvidas para servir como base para a difusão da EA. Após o término das atividades nas escolas, foram aplicados questionários aos alunos. O questionário foi constituído de perguntas abertas e fechadas, caracterizando-os como questionários semiestruturados. Ao total foram aplicados 160 questionários para avaliar o conhecimento dos alunos sobre as questões ambientais. As principais ações de cunho ambiental desenvolvidas nas escolas são em torno dos resíduos sólidos, água, recursos naturais, temáticas desenvolvidas em turnos inversos às aulas. Como resultados, quando questionados sobre a separação de resíduos em sua casa, 79,38% dos alunos responderam que separam os resíduos e 20,62% não separam os mesmos. Em relação sobre qual era o entendimento sobre meio ambiente e o que faz parte do mesmo, 29,74% entendem que o meio ambiente é a flora e fauna, 11,21% acham que é a água, e 10,34% responderam que o meio ambiente representa tudo, as demais respostas apontaram entender, que o meio ambiente é desde matas e rios, lixo, seres humanos, natureza, alimentação, solo e clima. Já em relação à importância de falar sobre meio ambiente 98,13%



responderam ser necessário conversar sobre o assunto 1,87% responderam não ser importante falar sobre o tema. Com os resultados obtidos notou-se a importância e a necessidade de os alunos estarem em contato com as questões ambientais, onde a educação ambiental aliada à interdisciplinaridade pode colocá-los mais próximos sobre o que é meio ambiente e sua importância.

Palavras Chave: Crise. Degradação. Desenvolvimento. Interdisciplinaridade. Educação

Introdução

Desde os primórdios da humanidade, o ser humano estabelece uma relação de poder e controle sobre a natureza, imprimindo nela sua cultura e seus costumes. À medida que foram se desenvolvendo os instrumentos tecnológicos e as técnicas de exploração, essa relação homem-natureza ficou mais acentuada e prejudicial. A capacidade que o ser humano possui em aumentar sua interferência no meio ambiente para satisfazer suas necessidades gera conflitos ambientais causados pelo uso dos recursos naturais disponíveis e conseqüentemente a degradação ambiental (SILVEIRA; BAZZO, 2006). Nesse sentido, Lima (2011, p.27) afirma que “[...] o meio ambiente se tornou problemático, porque se intensificaram os impactos e o mal-estar, individuais e sociais, provenientes da relação entre sociedade e meio ambiente”

A Educação Ambiental (EA) teve início nos anos sessenta. Nesses anos, também se difundiram as primeiras manifestações relacionadas a consciência ambiental, que foram crescendo cada vez mais com o passar do tempo (BOHRER *et al.* 2015). O ano de 1972 foi um marco para as questões ambientais. Foi realizada em Estocolmo a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, onde as questões ambientais passaram a ser pauta de discussões entre as principais nações mundiais, sendo temática central para manutenção da segurança mundial (CARNEIRO, 2012). Nesse sentido, Guimarães (2007), afirma que essas manifestações foram importantes para a construção de uma nova consciência ambiental.

No ambiente escolar, a EA vem se destacando e é apresentada das mais variadas formas. Ela busca a diversificação de práticas pedagógicas e a execução de projetos interdisciplinares que propõe diferentes olhares sobre a temática do meio ambiente, objetivando propiciar aos estudantes um novo olhar perante os problemas ambientais encontrados atualmente. Porém, é necessário saber até que ponto os projetos ambientais estão avançando para uma transformação de valores e atitudes da sociedade sobre os



fatores que constituem a problemática ambiental difundida na sociedade. Dessa forma, é importante que se desenvolvam pesquisas com o objetivo de identificar como a EA está inserida nas escolas, qual é a influência que a mesma exerce sobre a realidade vivida por alunos, professores e comunidade escolar e também quais as principais dificuldades encontradas na concretização do saber ambiental. (GUIMARÃES, 2012).

Segundo Silva e Gomes (2008), a inserção da EA nas escolas se baseia no uso de ações curriculares inovadoras e seu aporte em projetos interdisciplinares, buscando contemplar uma complexidade que não é alcançada com disciplinas isoladas. A EA possui uma visão complexa e globalizada, sendo que para ser incorporada nas escolas deve apoiar-se ao longo de todos os componentes curriculares, não sendo tratada como uma disciplina isolada das demais. (GUIMARÃES, 2012).

Diante disso a EA necessita ser implantada com práticas pedagógicas, por meio de atividades que estimulem o pensamento crítico de todo o corpo escolar (professores, alunos, funcionários, e comunidade em geral) para que se construa uma ideia em torno da temática socioambiental, onde deve ser levada em conta a interação entre escola, meio ambiente e sociedade, considerando a primeira um espaço universalizado de difusão de ideias e concretização de um processo de aprendizagem (LIMA, 2015).

Neste contexto, nosso país tratou de produzir pareceres e leis para assegurar a Educação Ambiental nas escolas, como exposto no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, enfatizando o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, de uso comum e imprescindível para a qualidade de vida, sendo que o poder público e a sociedade têm o dever de preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Logo, em seu inciso IV a Constituição trata da promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino para a conscientização de preservação do meio ambiente (BRASIL, 1988).

A Política Nacional de Educação Ambiental, Lei N. 9.795 de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental e como deve ser abordada de uma forma ampla, tendo uma visão holística, humanista, participativa e democrática, entendendo o meio ambiente em sua totalidade e levando em consideração a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural sob a questão da sustentabilidade (BRASIL, 1999).



A questão ambiental tem grande importância nas escolas, por ser principalmente nelas em que os alunos ficam informados sobre os principais problemas ambientais, podendo tomar consciência e sensibilizar-se perante a isso, além de se tornarem transmissores desse conhecimento para a sociedade no seu cotidiano (NÓBREGA *et al.*, 2015).

Portanto, entende-se que a EA na escola, desempenha papel fundamental para despertar no corpo escolar a consciência e a sensibilização perante o meio ambiente. Contudo, necessita-se que a teoria seja aliada a prática para que a EA se desenvolva constantemente.

Metodologia

O trabalho foi realizado junto a 9 Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEFs), distribuídas entre a zona rural e urbana, que compõe a rede municipal de ensino do município de Três Passos. Nessas escolas é desenvolvido o programa COM-VIDA (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola). Foi realizada uma pesquisa exploratória junto à Secretaria Municipal de Educação do município e também junto aos professores responsáveis pelo COM-VIDA de cada escola, visando mapear as principais ações de cunho ambiental, já desenvolvidas para servir como base para a difusão da EA. Essa pesquisa inicial nas escolas é caracterizada como qualitativa de caráter exploratório e possibilitam à identificação as atividades já existentes, buscando alternativas para um processo de educação concreto e participativo, que possa transformar verdadeiramente a comunidade escolar (LIMA, 2015).

Neste sentido para obter mais informações também foram realizadas reuniões com os representantes das Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente, com os coordenadores do COM-VIDA e os proponentes do Projeto de Educação Ambiental, para um melhor aproveitamento das atividades ambientais já trabalhadas e para o desenvolvimento de novas ações. Após a etapa de conhecimento e mapeamento das atividades já desenvolvidas, foram agendadas visitas às escolas mediante contato prévio com os professores responsáveis pelo grupo COM-VIDA e diretores das respectivas instituições de ensino.



Com os dados preliminares obtidos, após as primeiras etapas acima descritas, foi realizado contato direto com as escolas, para a realização de visitas nas mesmas. Ainda, o trabalho se propôs a realização de palestras e atividades interativas no ambiente escolar, visando a promoção da consciência e sensibilização ambiental. As palestras foram ministradas pelo acadêmico da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Matheus Eduardo Hoppe, com o auxílio de colegas e professores interessados em participar das atividades. Entre os principais temas abordados nas atividades, destacam-se:

- Resíduos sólidos (reciclagem, reutilização, logística reversa);
- Recursos hídricos;
- Biodiversidade;
- Conservação do meio ambiente;

É importante salientar que os temas propostos foram abertos para sugestões dos grupos de professores das escolas e do COM-VIDA, significando que as escolas puderam opinar e participar na construção das metodologias utilizadas, pois o trabalho em geral tem como base a realidade vivida por cada sujeito envolvido (BRANDÃO, 2005), propiciando o conhecimento da realidade estudada, criando um ambiente participativo entre os envolvidos na pesquisa (TOZONI-REIS, 2005).

Após o término das atividades nas escolas, foram aplicados questionário, para alunos, constituídos por perguntas abertas e fechadas, caracterizando-os como questionários semiestruturados, encaixando-se como uma pesquisa quali-quantitativa ou mista, onde os dados obtidos foram analisados subjetivamente, de forma holística e construtiva, dando origem a um universo amostral que irá ser convertido em dados estatísticos objetivos formando os resultados (FRANÇA *et al.*, 2015), o que de acordo com Alvarenga (2011, p.11) essa pesquisa caracterizou-se por “[...] uma união de informações qualitativas com informações quantitativas.” Dessa forma, foi possível a realização de um diagnóstico da realidade geral do ensino e aprendizagem da EA nas escolas do município.

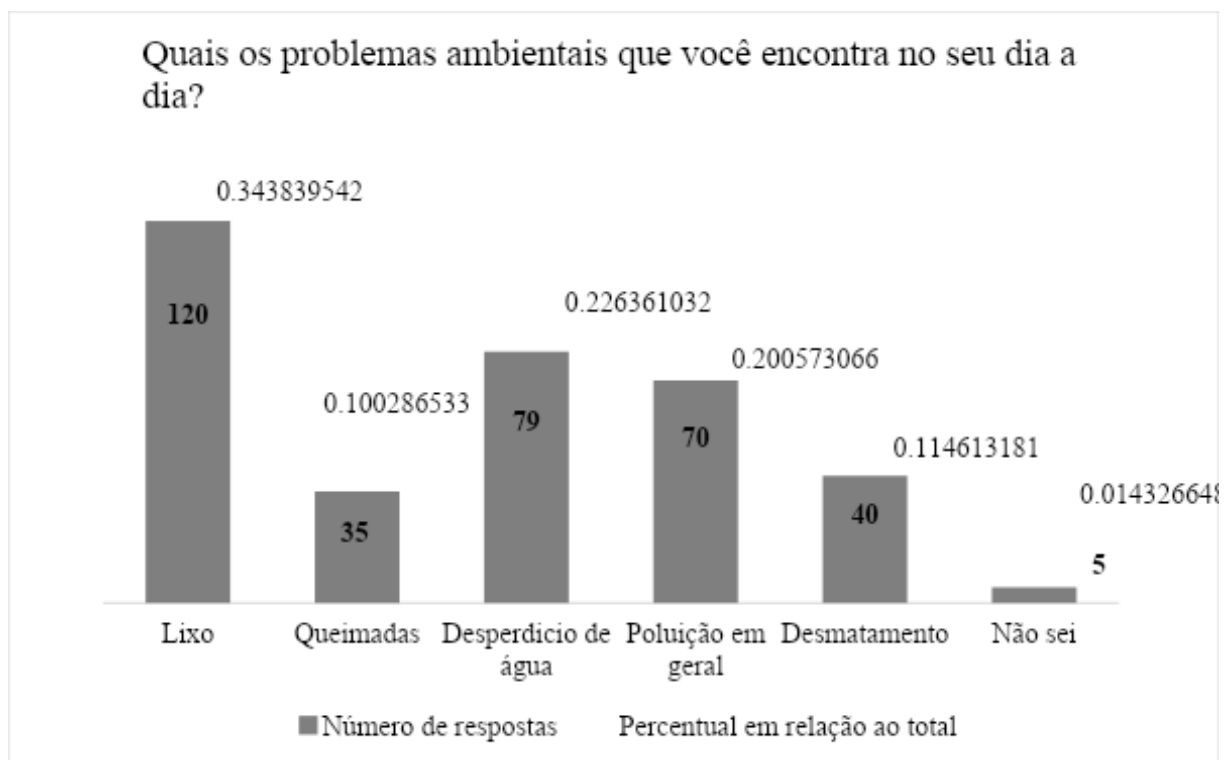


Resultados e discussões

Neste capítulo, após análise dos questionários, serão discutidos os resultados obtidos através das entrevistas aplicadas. O universo amostral foi constituído de 160 questionários, todos aplicados para alunos da rede pública municipal de ensino.

Na figura 1, os alunos foram questionados sobre os principais problemas ambientais em seu dia a dia. Nesta questão, os entrevistados puderam selecionar mais de uma opção, resultando em um total 349 respostas.

Figura 1: Quais os problemas ambientais que você encontra no dia a dia?

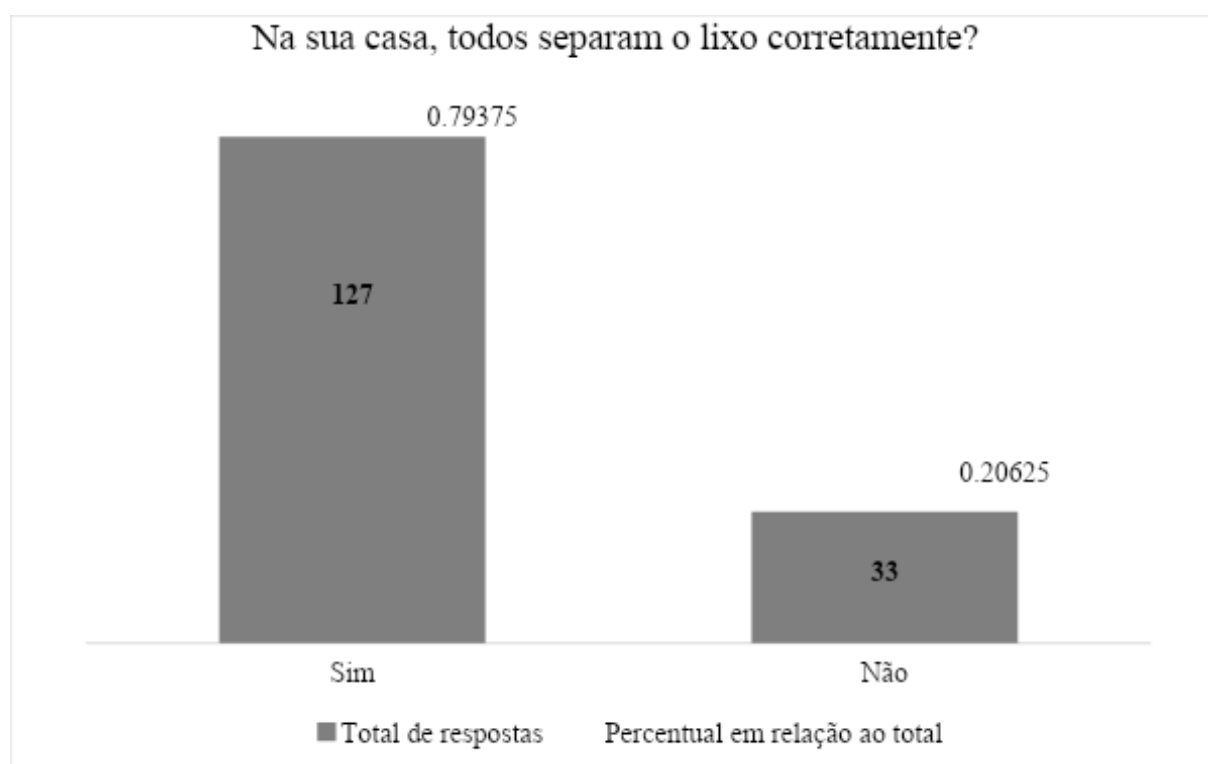


Como resultados, observou-se que para 34,38% das respostas, o principal problema ambiental é causado pelo lixo. Este resultado também foi observado por Saraiva *et al.* (2008), onde também constatou-se que o lixo é um dos principais causadores de impactos no meio ambiente. Esta preocupação se eleva devido ao potencial poluidor que o lixo possui, podendo contaminar os recursos hídricos, somente como alterar a qualidade da ar (FELIX, 2007). Outro resultado que chama a atenção é em relação ao desperdício de água, onde 22,64% afirmam esse ser um problema encontrado, logo em seguida a poluição em

geral com 20,06%, Desmatamento com 11,46% e Queimadas com 10,03% e 1,43% das respostas marcadas como não sei. Contudo, nota-se que os principais impactos são oriundos principalmente de áreas urbanas em áreas rurais, demonstrando que esta problemática se estende por todo o município, pois as escolas visitadas abrangem todo o território.

Na figura 2, estão expressos os resultados acerca de quando os alunos foram questionados sobre a separação de lixo em suas residências. Essa questão caracteriza-se como fechada e possui duas alternativas, o que resultou em 160 respostas.

Figura 2: Na sua casa, todos separam o lixo corretamente?



Observou-se que 79,38% das respostas afirmam que, nas residências dos entrevistados os resíduos são separados corretamente, isso evidencia a influência e a importância das ações de EA desenvolvidas em sociedade, principalmente em escolas, sobre o processo de reciclagem dos resíduos gerados, sua influência no meio em que vivemos e sobre como cada cidadão de forma contínua contribui para uma boa segregação (CORRÊA *et. al.*, 2015). Seguindo o mesmo pensamento, Ozório *et al.* (2015), afirmam que



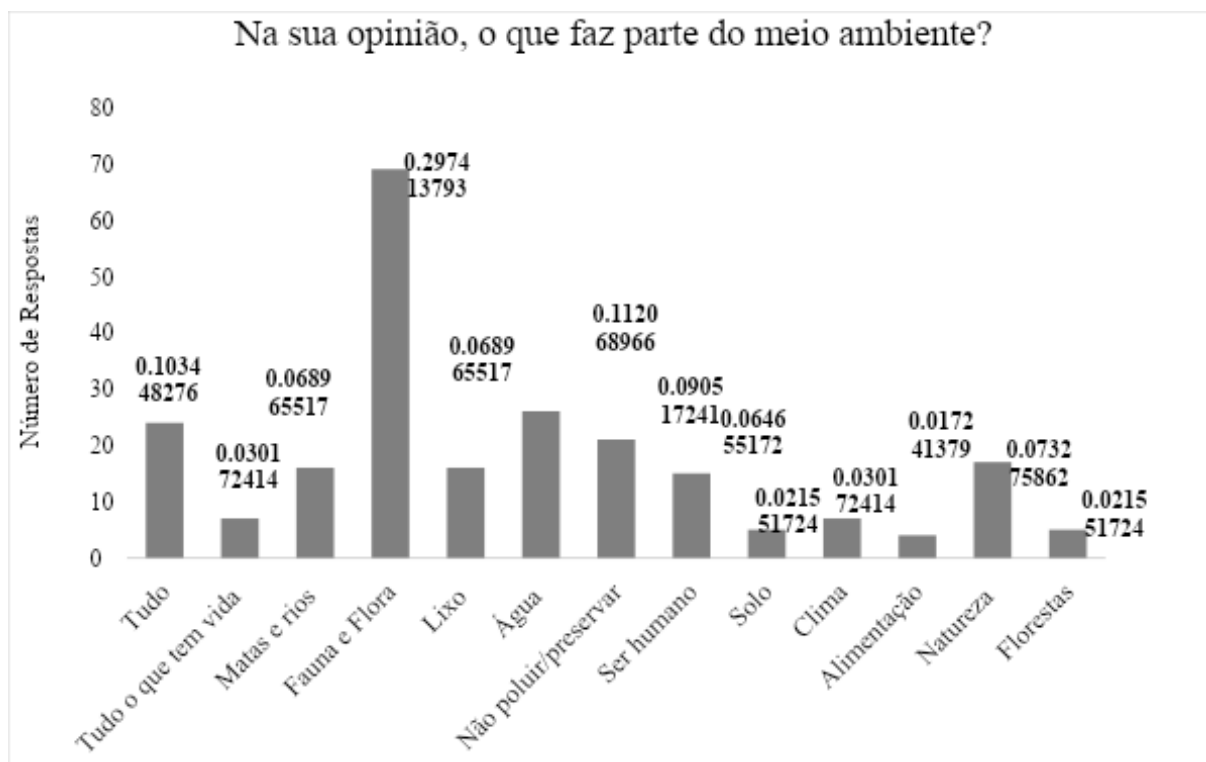
o aluno atua como multiplicador de informações, isso significa dizer que, leva para casa e para a sociedade tudo o que aprende e vive no ambiente escolar. Contrapondo essa questão, os alunos que disseram não separar o lixo em casa representam 20,63%. Sobre isso, Reichert e Mendes (2014) afirmam que o correto gerenciamento dos resíduos sólidos é um dos principais desafios dos gestores públicos no início deste novo milênio. O problema da disposição inadequada ainda permanece principalmente nos pequenos municípios. Diante disso, ações de sensibilização e educação para a comunidade sobre a gestão dos resíduos sólidos, seja no ambiente escolar, ou não, ainda são necessárias e imprescindíveis para possibilitar o surgimento de ambientes mais limpos, ao mesmo tempo em que, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos crescem (FAGUNDES; SILVA; MELLO, 2014).

Ainda na questão do lixo, foi abordado o conhecimento que os alunos possuíam sobre a correta separação dos resíduos através das cores das lixeiras. Foram apresentadas as cinco cores de lixeiras (verde, amarelo, vermelho, azul e marrom) e os mesmos tiveram que relacionar as cores com o tipo de resíduo (metal, papel, vidro, orgânico e plástico) pertencente à cada uma delas. O resultado foi relativamente satisfatório, pois 63% dos alunos acertaram todas as cores, 12% acertaram três cores, 16% acertaram duas cores, outros 16% acertaram apenas uma cor e 9% não acertaram nenhuma das cinco cores. Nas palestras ministradas nas escolas, em específico na apresentação sobre o lixo, a temática das cores foi abordada, logo, os dados mostram que houve um aproveitamento significativo dos alunos em relação as cores dos tipos de resíduos. No que tange a separação de lixo, outro ponto abordado foi se os mesmos faziam a separação correta dos resíduos corretamente, quanto a isso, as expectativas foram confirmadas e 91,25% dos alunos afirmaram separar o lixo corretamente e apenas 8,75% não separam o lixo de maneira correta. Na percepção de Trindade (2011), trabalhar esses assuntos nas escolas possibilita que o conhecimento agregado pelo aluno referente à correta separação dos resíduos seja repassado para o seu lar e para o convívio em sociedade, levando o comprometimento sobre os resíduos a um maior número de indivíduos, colaborando para a diminuição dessa problemática no âmbito social como um todo.



Na figura 3, os alunos foram questionados sobre o que, na opinião deles, faz parte do meio ambiente. Assim como a questão 1, neste caso, as respostas dos entrevistados foram totalmente abertas de forma descritiva, resultando em 232 respostas agrupadas em 14 grupos de respostas semelhantes, ambos representados a seguir.

Figura 3: Na sua opinião, o que faz parte do Meio Ambiente?



A partir da tabulação dos dados, pode-se constatar, a percepção sobre o meio ambiente para os entrevistados é muito ampla e diversificada. A Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, caracteriza Meio ambiente como sendo “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 1981). À primeira vista, destacou-se a fauna e flora, que constitui 29,74% do total de respostas. Esse fato pode estar ligado ao fenômeno chamado biofilia, que compreende as ligações que os seres humanos, em seu subconsciente, buscam com o restante da vida, principalmente em relação a plantas e animais (Bezerra *et al.*, 2008). A questão da água também foi bastante lembrada, representando 11,21% do total das respostas. Este último dado justifica-se pelo



fato de que os recursos hídricos possuem grande importância para todos os seres vivos do planeta, de tal modo que os conhecimentos sobre os mesmos em suas diferentes dimensões são de grande importância para a sobrevivência do ser humano, da biodiversidade como um todo e para a saúde das relações dos seres vivos com o ambiente natural (BACCI; PATACA, 2008; TUNDISI, 2006). A questão da poluição e preservação ambiental foi citada em 9,05% do total de respostas, isso se deve ao fato de que esse tema é muito discutido e é um dos principais enfoques dos programas de EA já desenvolvidos nas escolas visitadas. O ser humano também foi enfatizado, representando 6,47% das respostas. Nesse sentido Bezerra *et al.* (2008), enfatizam em seu trabalho a supremacia do ser humano sobre as demais formas de vida, numa visão utilitarista e antropocêntrica, onde o meio ambiente em que o homem está inserido serve apenas como cenário para sua sobrevivência, principalmente no que diz respeito ao uso de recursos naturais, tornando um desafio a interação sustentável entre o ser humano e o meio ambiente (BARRETO; CUNHA, 2016). Ainda no contexto da questão, outros aspectos foram constatados, 10,34% dos entrevistados, percebem o meio ambiente como sendo tudo que existe, vida, clima e tudo que possui vida representou 3,02%, matas, rios e lixo 6,90%, natureza 7,33%, solo e florestas 2,16% e por fim a alimentação com 1,72% das respostas. Diante do contexto geral dessas afirmações apresentadas, percebeu-se que grande parte dos entrevistados, somente levou em conta os elementos naturais presentes ao seu redor, assim como afirma Barreto e Cunha (2016), os elementos culturais e suas interações com o meio natural foram deixados de lado quando os alunos foram questionados acerca do que é Meio Ambiente.

Quando questionados se falar sobre meio ambiente é importante, 98,13% das respostas afirmam que sim e 1,87% apenas dizem não ser importante discutir acerca das questões ambientais. Isso nos leva ao fato de que os alunos possuem grande consciência que falar sobre esses assuntos é muito importante nos dias atuais, e que o desenvolvimento sustentável constitui a capacidade que todos possuem em interagir pacificamente com o meio ambiente para que o mesmo possa ser preservado (BARRETO; CUNHA, 2016)

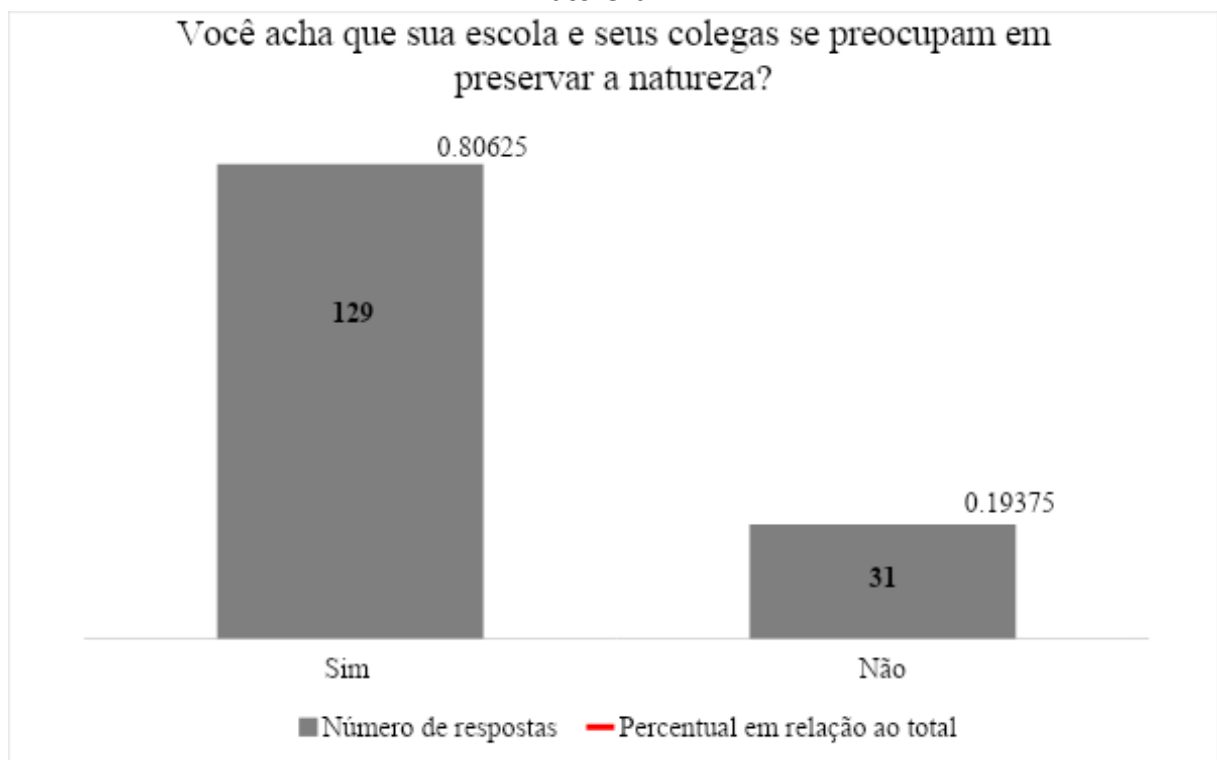
Já ao serem questionados sobre quais assuntos possuem mais interesse, obteve-se um total de 388 respostas, devido ao fato dessa questão permitir a marcação de mais de



uma alternativa. Sendo assim, a água constitui 30,15% das respostas, a preservação da fauna e flora 29,64%, o lixo 21,13%, a alimentação saudável 18,56% e ainda 0,52% não foram respondidas. Segundo Martins (2011) esses temas não podem ser trabalhados separadamente, ou como uma disciplina específica, mas devem ser incorporados em todos os componentes curriculares, dessa forma, os assuntos pertinentes a EA irão complementar o restante das disciplinas, dando uma dimensão interdisciplinar ao conhecimento e não deixando se tornar algo pontual, trabalhado apenas em um alguns momentos.

A figura 4 tratou especificamente do tema “preservação da natureza”. Nela os alunos foram perguntados se eles, em seu dia a dia, percebem que a escola e seus colegas se preocupam com a preservação dos bens naturais. Essa pergunta se constitui fechada, resultando em um total de 160 respostas.

Figura 4: Você acha que sua escola e seus colegas se preocupam em preservar a natureza?



Como resultado, notou-se que 80,63% dos entrevistados acharam que a sua escola e seus colegas se preocupam em preservar a natureza, evidenciando a ideia de Martins e Oliveira (2015), que afirmam que nos últimos anos, a compreensão acerca da necessidade



de medidas de preservação ambiental vem crescendo, desencadeada principalmente pela grave crise ambiental que vem se desenvolvendo. Os assuntos sobre preservação ambiental estão muito presentes nas discussões educacionais, sendo um “tema da moda”, muito introduzido pelas escolas em seus projetos de educação com um dos eixos principais da estrutura pedagógica (MARTINS, 2011).

Por outro lado, 19,38% dos entrevistados afirmaram em suas respostas que não percebem preocupação da escola e dos colegas perante a preservação do meio ambiente, o que para Martins (2011) pode representar o abismo que ainda há entre a teoria e a prática quando se trata de EA, principalmente na dificuldade que ainda se encontra no ambiente escolar, de se trabalhar temas como interdisciplinaridade, partindo do pressuposto de que isso é fundamental para o bom desenvolvimento dos temas transversais. Barreto e Cunha, (2016) ressaltam que na atual crise ambiental vivenciada, a escola tem papel fundamental na completa formação de cidadãos por meio da educação, sendo que essa última deve corresponder e trazer soluções aos problemas da realidade atual vivida em sociedade.

Ainda quando questionados sobre a influência recebida em casa sobre os cuidados com o meio ambiente, 89,38% afirmaram que seus pais ensinam a cuidar do meio ambiente e 10,63% disseram não receber esse tipo de aprendizado de seus familiares.

Diante de todas essas informações e resultados, percebe-se que a EA desempenha um papel importante e fundamental nas escolas. Desse modo, aliada aos outros componentes curriculares de forma interdisciplinar, trabalhando temas ambientais atuais e levando o corpo docente e discente a discutir esses temas no ambiente escolar, a EA pode ser uma ótima ferramenta de aprendizado e formação cidadã.

Considerações finais

A partir da realização deste trabalho pode-se dizer que:

- Muitas ações ambientais já são desenvolvidas nas escolas, ainda que de uma maneira isolada dos demais componentes curriculares;
- Boa parte dos alunos possui conhecimento sobre as questões ambientais mais pertinentes, apontando assim um bom começo para a conscientização e sensibilização ambiental, levando em conta a diferença que existe entre esses termos.



- Falta de profissionais capacitados para abordar questões ambientais nas disciplinas curriculares.
- Observou-se uma preocupação com a educação ambiental no ambiente familiar, onde os pais costumam dar conselhos sobre preservação ambiental. Necessidade de revisão dos currículos, inserindo conhecimentos acerca das questões ambientais nas disciplinas curriculares enfatizando a interdisciplinaridade, característica essa de extrema importância no constante desenvolvimento da EA do ambiente escolar.

Referências

- ALVARENGA, E. M. de. **Metodologia da investigação Qualitativa e Quantitativa**. 2 ed. Assunción, 2012.
- BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos Avançados**, 22 (63), p. 211 – 226, 2008.
- BARRETO, L. M.; CUNHA, J.S. Concepções de meio ambiente e educação ambiental por alunos do ensino fundamental em Cruz das Almas (BA): um estudo de caso. **Revbea**, São Paulo, V. 11, No 1: 315-326, 2016.
- BEZERRA, T. M. O.; FELICIANO, A. L. P.; ALVES, A.G.C. Percepção ambiental de alunos e professores do entorno da Estação Ecológica de Caetés – Região Metropolitana do Recife-PE. **Biotemas**, p. 147-160, 2008.
- BRANDÃO, C.R. Pesquisa Participante. In: FERRARO Jr., L.A. Encontros e Caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Brasília: MMA, **Diretoria de Educação Ambiental**, 2005, p.259-266.
- BOHRER, R.E.G; GUERRA, D.; SOUSA, E.L.; SENER, G.; ROYER, I. Educação Ambiental nas Escolas da Rede Municipal de Três Passos – RS. **Revista Monografias Ambientais**. Santa Maria, Edição Especial Curso de Especialização em Educação Ambiental, p. 84-90, 2005.
- BRASIL. **Lei nº 9795. 27 abr. 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a política nacional de política ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999.
- BRASIL. **Lei nº 6938 de 31 agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313> Acesso em 24 de maio de 2017.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1988.
- CARNEIRO, B. S. A construção do dispositivo meio ambiente. **Revista Ecopolítica**. V. 4: set-dez. São Paulo: PUC-SP, p. 4-5, 2012.
- CORRÊA, L. B.; HERNANDES, J. C.; SANTOS, C. V.; SANTOS, W. M.; COLARES, G. S.; CORRÊA, E. K. **Análise social de um Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares**, Revista Monografias Ambientais, Santa Maria, p. 193-201, 2015.



FAGUNDES, A. B.; SILVA, M.C.; MELLO, R. A gestão dos resíduos industriais em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos: Uma contribuição para as Micro e Pequenas Empresas. **Espacios**, vol. 36. n.1, p.1, novembro de 2014.

FELIX, R. A. Z. Coleta Seletiva em Ambiente Escolar. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.18, p. 56-71, 2007.

FRANÇA, P.A.R.de; GUIMARÃES, M.da.G.V; ANDRADE, J.B.L.de. A educação ambiental no sistema de gestão integrado em uma empresa do polo industrial de Manaus (PIM). **REA – Revista de estudos ambientais** (Online) v.17, n. 1, p. 27-42, jan./jun. 2015.

GUIMARÃES, Z.F.S., Santos, W.L.P., Machado, P.F.L., Baptista, J.A. - Projetos de educação ambiental em escolas: a necessidade da sistematização para superar a informalidade e o improvisado. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 7, n. 1 – pp. 67-84, 2012.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus (Coleção Papirus Educação), 2007.

LEMONS, J. C.; LIMA, S.C. Segregação de resíduos de serviços de saúde para reduzir os riscos à saúde pública e ao meio ambiente. **Bioscience Journal**. Vol.15, n.2, Uberlândia: Universidade federal de Uberlândia, 1999.

LIMA, G. P. Educação ambiental crítica: da concepção à prática. **Revista Sergipana de Educação Ambiental São Cristóvão - SE**, v.1 n.2, p. 33-54, 2015.

LIMA, G.F.C. Educação Ambiental no Brasil: Formação, identidades e desafios. 1.ed. Campinas: Papirus, 2011.

MARTINS, S. F. **Educação Ambiental em escolas da rede pública: teoria e prática do professor de ensino fundamental**. Brasília, 2011. 170 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2011.

NÓBREGA, E. P.; SARMENTO, M. I. A.; OLIVEIRA, P. R. R.; HAFLE, O. M. **Educação Ambiental nas séries iniciais da Escola Municipal de Ensino Fundamental João Lopes da Silva** – Município de São Francisco, Paraíba. IX Congresso de Agroecologia. São Francisco. P.5, 2015.

OZÓRIO, M. S.; FILHO, M. P. S.; ALVES, N.; JOB, A. E. **Promovendo a conscientização ambiental: Resultados de uma pesquisa realizada com alunos do ensino médio sobre polímeros, plásticos e processos de reciclagem**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, São Paulo, p. 11-24, 2015.

SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. *Rev. Bras. Educ.*, v. 13, n. 37, p. 71-83, abr. 2008.

SARAIVA, V. M.; NASCIMENTO, K. R. P.; COSTA, R. K. M. A prática pedagógica do ensino de educação ambiental nas escolas públicas de João Câmara – RN. **João Câmara**, v.2, p. 81-93, 2008.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência e Tecnologia: Transformando a relação do ser humano com o mundo. **Ponta Grossa**, v. 02, n. 02: p. 45-64, 2006.

SILVA, L. F.; GOMES, M. M. A pesquisa em educação ambiental no contexto escolar: contribuições para uma reflexão. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 239-256, jan./jun. 2008.

REICHERT, G. A.; MENDES, C. A. B. **Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos**. Engenharia Sanitária e Ambiental, p. 301-313 2014.



TOZONI-REIS, M. F. C. Pesquisa ação: compartilhando saberes; pesquisa e ação educativa ambiental. *In*: FERRARO Jr., L. A. **Encontros e Caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, p. 269-276, 2005.

TRINDADE, N. A. D. Consciência Ambiental: coleta seletiva e reciclagem no ambiente escolar. **Enciclopédia Biosfera. Goiânia**, vol.7, N.12, 15p. 2011.

TUNDISI, J.G. Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos. **Revista USP**, São Paulo, n. 70, p. 24 – 35, 2006.



CAPÍTULO V

DIAGNÓSTICO E PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA MORADORES DE UMA PROPRIEDADE RURAL

Daniele Raquel Franke¹, Divanilde Guerra², Danni Maisa da Silva², Robson Evaldo Gehlen Bohrer², Talia Talita Sehn³, Daiane Karina Grellmann³, Andersson Daniel Steffler³, Jonas Felipe Leite³

¹Gestora Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: danieli-franke@uergs.edu.br

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: danni-silva@uergs.edu.br

²Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

³Graduandos do Curso de Bacharelado em Agronomia na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) Endereço de e-mail: talia-sehn@uergs.edu.br; Daiane-grellmann@uergs.edu.br; Daniel-steffler@uergs.edu.br; jonas-leite@uergs.edu.br.

Resumo

Nos primórdios, as atividades agrícolas eram desenvolvidas em pequenas áreas e causaram poucos danos ao meio ambiente, contudo, a ampliação dos sistemas de cultivo tem aumentado os danos ambientais e reduzindo a biodiversidade, sendo necessária a sensibilização dos agricultores quanto a práticas de educação ambiental. Este trabalho teve como objetivo fazer um diagnóstico das atividades em uma propriedade rural e promover a Educação Ambiental. O trabalho foi desenvolvido em uma pequena propriedade rural na Região Celeiro através da realização de um diagnóstico sobre a área de mata ciliar, áreas de preservação permanente, proteção de nascentes e diversidade de espécies. Posteriormente procedeu-se a difusão da importância da educação ambiental. Como resultados observou-se a falta de preservação de nascentes, reduzida mata ciliar, poucas áreas de preservação permanente e redução da diversidade ao longo dos anos. Ainda, a sensibilização ambiental foi aceita pelos produtores que entenderam a importância do meio ambiente nos sistemas de produção. Portanto, nas últimas décadas, o meio ambiente sofreu muitas influências negativas nos sistemas de produção, sendo a educação ambiental uma importante ferramenta de sensibilização dos produtores rurais.

Palavras-chave: Meio ambiente; Mata ciliar. Área de preservação permanente. Nascentes.



Introdução

Antes do século XX os recursos naturais pareciam ilimitados e as consequências da ação antrópica só podiam ser percebidas localmente. Contudo, com o tempo as atividades humanas extrapolaram os limites locais causando problemas em termos globais, não só à natureza, mas à própria humanidade. Devido a isso, a Educação Ambiental (EA), que na década passada era considerada uma preocupação dos movimentos ecológicos, passa a ser de ordem global (Barreto e Vilaça, 2018).

A Educação Ambiental é reconhecida oficialmente como ciência e tem seu marco histórico datado de 1972 na 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo (Suécia). Nesta, os dirigentes políticos elaboraram a Declaração de Estocolmo, com destaque para a conscientização mundial sobre a crise ambiental, através de uma importante resolução que fazia indicação a necessidade de promover a educação dos cidadãos com relação aos problemas ambientais (Borges e Tachibana, 2005). Esta referia-se também ao desenvolvimento da humanidade ampliando-a a todas as dimensões, através de uma preocupação com o patrimônio histórico e cultural, contravindo o conceito de meio ambiente vinculado unicamente ao meio natural (Barreto e Vilaça, 2018).

No Brasil, a Educação Ambiental começou a ser amplamente discutida a partir da década de 80, com as Leis Federais nº 6.902 e nº 6.938 promulgadas no ano de 1981. Elas discorrem sobre temas voltados principalmente a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental, esta última instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981a, 1981b). No ano de 1988, a Constituição Federal tornou a Educação Ambiental obrigatória em todos os níveis de ensino, mesmo não sendo estabelecida como uma disciplina. Além disso, explanou em seu artigo 225 que todos possuem direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado (Brasil, 1988). Com a publicação da Lei 9.795 no ano de 1999, a Educação Ambiental tornou-se obrigatória no currículo de forma transversal, englobando todas as modalidades e categorias de ensino (Brasil, 1999). Ainda em seu art. 4º, a EA é conceituada como o processo por meio do qual os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades como a construção e manutenção de hortas; atitudes, como a sensibilidade em relação a conservação ambiental, e



competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (PNEA, 1999).

Para o enfrentamento dos desafios da problemática ambiental a EA surge como uma dimensão essencial da educação (Sauvé, 2005), entendida como um modo de pensar e fazer uma educação para a mudança social e a construção de uma sociedade sustentável e de responsabilidade compartilhada, conectada com os saberes e práticas sociais que reivindicam um pensamento global e uma ação local. Ainda, a EA vem buscando se firmar ao longo do tempo por meio de diferentes espaços, sejam eles acadêmicos, políticos-institucionais ou mesmo pela organização de redes que congregam pesquisadores e militantes ambientais (Morais e Vieira, 2017).

As concepções de Educação Ambiental podem ser classificadas em tipologias como Conservadora, Pragmática e Crítica (Silva, 2007). A Educação Ambiental Conservadora remete ao ideário romântico do movimento preservacionista do século XIX. Nessa perspectiva, há uma visão dicotômica da relação homem e natureza, em que o homem toma um posicionamento destrutivo nessa relação. A Educação Ambiental Pragmática orienta-se no sentido da resolução de problemas, dando ênfase às regulamentações, normas e diretrizes. Nessa abordagem procura-se compatibilizar o desenvolvimento econômico ao uso sustentável dos recursos e discute-se a cidadania e as questões ambientais. Já a Educação Ambiental Crítica insere-se numa perspectiva mais complexa da relação sociedade-natureza, busca o fortalecimento da sociedade, reflexiva e mobilizada para a busca de soluções coletivas e transformadoras para se tornar mais sustentável, onde as questões políticas e sociais ganham maior centralidade (Silva, 2007).

Grande parte das atividades de Educação Ambiental são desenvolvidas de modo formal em escolas, através da sensibilização dos alunos em relação aos problemas ambientais, além de trabalhar a percepção do ambiente e gerar um pensamento crítico (Siqueira *et al.*, 2016). Contudo, a EA pode ser desenvolvida de maneira não formal abrangendo os níveis de ensino feito em vários locais, a exemplo de empresas, prefeituras, jardins botânicos, Unidades de conservação, Polícias ambientais, etc. e com os mais diversos conteúdos. Na atividade não formal são possíveis diversas práticas como conversas, discussões, trilhas ecológicas, projetos sociais ambientais, palestras,



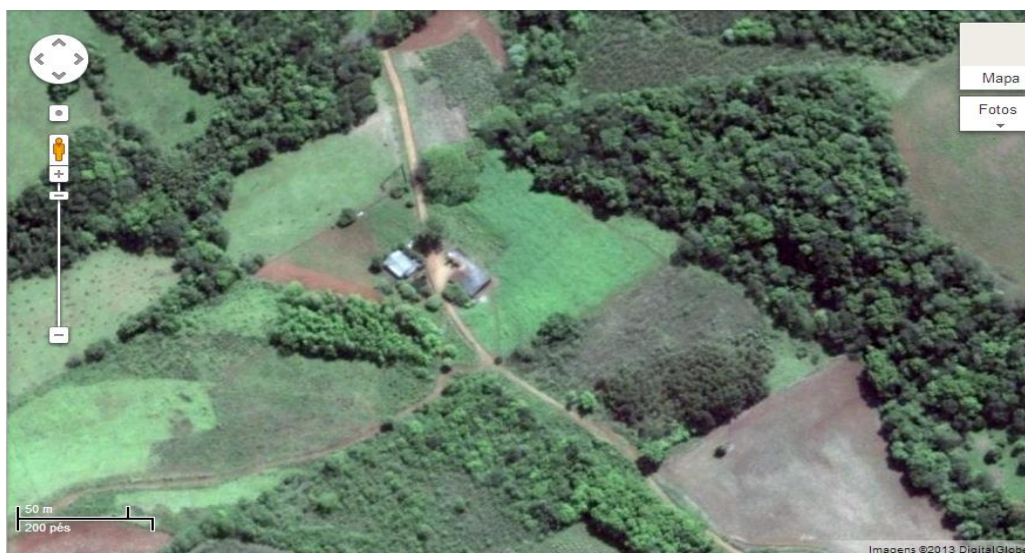
seminários, concursos, gincanas, exposições, etc. (Sbazó Júnior, 2010).

Agricultura familiar é o cultivo da terra realizado por pequenos proprietários rurais, tendo como mão de obra essencialmente o núcleo familiar. Neste sistema a forma de produção é a interação entre gestão e trabalho. No Brasil, no início do desenvolvimento das atividades agrícolas, estas causaram poucos danos ao meio ambiente, pois consiste mais na coleta de alimentos, porém com o tempo, a agricultura tornou-se algo complementar, a aglomeração populacional e a necessidade de alimentar esse povo em questão de sobrevivência fizeram com que os grãos que antes eram coletados fossem cultivados, ampliando assim os danos ambientais e reduzindo a biodiversidade, pois conforme Conradin *et al.* (2011) o Brasil detém a maior biodiversidade do mundo, sendo considerado o país da megadiversidade, com 15 a 20% das espécies do planeta. Contudo a fim de produzir alimentos a biodiversidade foi sendo reduzida causando inúmeros impactos no meio ambiente. Diante do exposto este trabalho teve como objetivo fazer um diagnóstico das atividades em uma propriedade rural e promover a Educação Ambiental.

Materiais e métodos

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade localizada no interior do município de Esperança do Sul - RS. Na Figura 1 pode ser visualizada uma imagem da propriedade.

Figura 1: Imagem aérea da propriedade rural no município de Esperança do Sul - RS.



Fonte: Google Maps.



A metodologia utilizada para a condução do estudo consistiu em um diagnóstico sobre a presença de mata ciliar nas áreas de preservação permanente da nascente do rio Lajeado dos Gringos, a qual ocorreu de forma visual, através da obtenção das seguintes informações: uso das terras no local e no entorno; presença ou ausência de regeneração natural; presença de fragmentos florestais naturais; presença de animais causadores de degradação e fatores de degradação (presença de formiga, fogo, erosão, resíduos, etc.). A caracterização dos sistemas de proteção de nascentes ocorreu de forma visual.

A identificação da diversidade de espécies ocorreu de forma visual, através de caminhadas pela propriedade. Esta contou com o auxílio dos moradores da propriedade, visto que estes têm conhecimento do nome das espécies predominantes. Posteriormente procedeu-se a difusão da importância da educação ambiental, através de uma conversa com os produtores rurais.

Resultados e discussão

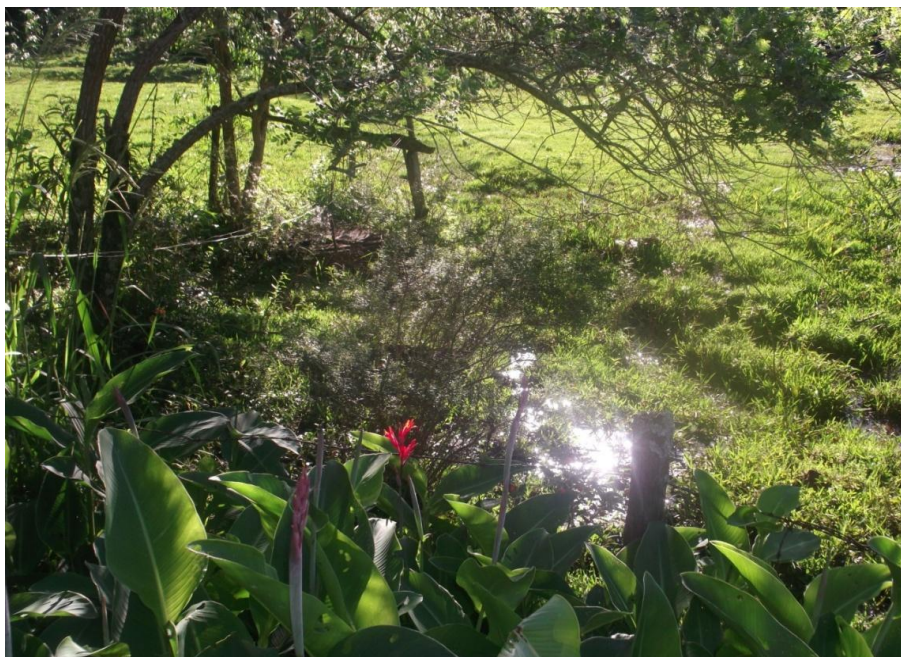
As questões relacionadas a degradação do meio ambiente estão sendo abordadas de forma mais intensa. Nas últimas décadas, a apropriação da natureza se deu sob o jugo das relações de dominação e exploração desta sociedade sobre o meio ambiente, em consonância com as relações de poder que perpassam as relações sociais. Tais relações se substanciam pela postura antropocêntrica que a humanidade exacerbou nos últimos séculos, colocando-se como o personagem principal da história planetária, justificando a exploração do meio ambiente a seu favor (Guimarães, 2012).

Da mesma forma, a primazia do privado, do particular, do individual, da parte sobre o coletivo, sobre o todo, que se consolidou na história moderna e contemporânea, justifica a exploração do coletivo social, assim como o coletivo meio ambiente (conjunto em inter-relações) em favor de interesses particulares, o que prevalece no modo de produção capitalista. O conflito entre os interesses privados e coletivos está na raiz das causas dos problemas socioambientais, conforme afirma Acserald (1993). Estes conflitos e a necessidade de produzir alimento fazem com que os sistemas de produção utilizem áreas



consideradas impróprias ou de preservação permanente para a produção de alimentos. Neste estudo, a nascente do rio Lajeado dos Gringos está localizada ao lado da moradia da família, sendo que o rio se forma na junção de vários olhos d'água (Figura 2).

Figura 2: Local da nascente do rio Lajeado dos Gringos.



O local da nascente está cercado para evitar a presença de animais, porém no decorrer do curso de água os animais têm livre acesso (Figura 3), inexistindo a área de proteção permanente.



Figura 3: Área de pastejo dos animais no decorrer do curso de água e inexistência de área de proteção permanente.



A ausência de área de proteção permanente no curso de água faz com que as questões ambientais se tornem um assunto preocupante, real e atual. Os resultados da degradação do meio ambiente, observados no cotidiano, atraem nossa atenção, proporcionando que esse tema seja abordado constantemente. Dias (2008) diz que a educação ambiental seria um processo no qual deveria ocorrer um desenvolvimento progressivo de um senso de preocupação com o meio ambiente, baseado em um completo e sensível entendimento das relações do homem com o ambiente a sua volta. Necessita-se compreender, desde a infância, a relevância da preservação, aprendendo sua importância e já conscientizando para que se tornem adultos responsáveis e preocupados com a sustentabilidade e em busca de uma relação harmônica entre o homem e o meio ambiente (Madeira *et al.* s/a).

Ainda, pode-se observar o intenso pisoteamento dos animais no decorrer do curso de água (Figura 4).



Figura 4: Pisoteamento resultante do acesso para dessedentação dos animais no decorrer do curso de água.



Diante da situação exposta (Figura 4), fica evidente a necessidade de ampliação de conceitos relacionados à Educação Ambiental, a qual visa à construção de relações sociais, econômicas e culturais capazes de respeitar e incorporar as diferenças (minorias étnicas, populações tradicionais), bem como preservar o ambiente [...] para decidir caminhos alternativos de desenvolvimento sustentável, respeitando os limites dos ecossistemas, substrato de nossa própria possibilidade de sobrevivência como espécie (Campos *et al.*, 2013). Isto é, a educação ambiental deve ser conduzida como uma atuação presente em todos os espaços e para todos os públicos, pois, este processo de conhecimento envolve o complexo da construção de relações sociais e garante a sustentabilidade ao longo do tempo entre as partes interessadas (Santos *et al.*, 2019).

Neste sentido, apesar de não respeitar a legislação em sua plenitude, a proprietária da área agrícola tem consciência da importância daquele local e tenta manter o local do afloramento de água sem contato com os animais, embora no decorrer do curso de água estes tenham livre acesso. Ainda, a quantidade de área de preservação do entorno da



nascente exigida pelo código florestal, que é de 15 metros não existe. Portanto, a conscientização da população através da educação ambiental, como ponto principal para a conservação do meio ambiente é um dos principais meios para se procurar um começo de solução de problema. Dias (2001) conceitua a Educação Ambiental como “um processo por meio do qual as pessoas aprendam como funciona o ambiente, como dependemos dele, como o afetamos e como promovemos a sustentabilidade”. Segundo o Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente (1996) a Educação Ambiental é definida como: [...] como um processo de formação e informação, orientado para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades que levam à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental (Dias, 2001).

Portanto, a crise ambiental decorrente do uso irracional dos recursos naturais tem despertado uma preocupação mundial em todos os campos, sendo a educação ambiental (EA) uma das formas encontradas de sensibilizar a sociedade para assumir um compromisso buscando reverter esse processo. A EA surge como resposta à problemática ambiental, formando educadores que consideram a diversidade de olhares sobre o mundo, na tentativa de reintegrar sociedade, natureza, aceitação, reconhecimento e valorização da diversidade cultural (Morales, 2008; Miyaizawa *et al.*, 2017).

Com relação a caracterização dos sistemas de proteção de nascentes observou-se que a propriedade apresenta algumas nascentes, as quais são para uso de dessedentação animal e para o consumo na residência da família. Com o projeto da prefeitura de levar água de qualidade para todos, inclusive quem vive no interior, onde a maioria dos olhos d’água está contaminada ou recebe águas com agrotóxicos prejudiciais à saúde, a família tem para as atividades da cozinha água encanada do abastecimento público da prefeitura.

A água utilizada na lavanderia e outros, provém de um poço de fonte drenada o qual se situa no topo de um morro na propriedade, sendo que este apresenta mata ciliar no entorno (Figura 5). Já as demais nascentes não apresentam mata ciliar.



Figura 5: Vista parcial do morro onde localiza-se o poço drenado.



A inexistência de mata ciliar em diversas nascentes na propriedade reforça novamente a necessidade de realização de ações de Educação Ambiental, as quais buscam sensibilizar as pessoas em relação ao mundo em que vivem, para que assim tenham uma melhor qualidade de vida, respeitando o ambiente que as cercam (Mansano, 2006). A partir disso é possível que o indivíduo desenvolva uma consciência ecológica em relação ao ambiente no qual está inserido, preservando-o de forma sustentável. A aquisição desta consciência depende intimamente da educação (Gadotti, 2001), pois esta acontece como parte da ação do homem de transformar a natureza em cultura, conferindo-lhe sentido, conduzindo-a para o campo da compreensão e da experiência humana de estar no mundo e fazer parte dele (Carvalho, 2012). Para Assmann (2001) “a educação terá um papel determinante na criação da sensibilidade social necessária para reorientar a humanidade”

A caracterização das espécies da vegetação local com maior incidência pode ser observada na Tabela 1.



Tabela 1: Principais Espécies encontradas na propriedade.

Nome Popular	Nome científico
Angico	<i>Parapiptadenia rigida</i>
Aroeira-pimenteira	<i>Schhinus terebinthifolia</i>
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.
Canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees
Caraguata	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
Chapéu-de-couro	<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltr.) Micheli
Coqueiro	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
Fumo Brabo	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.
Gabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg
Louro - pardo	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i> Link
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong
Vassourinha	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.

As Figuras 6 e 7 demonstram a diversidade de espécies na propriedade avaliada.



Figura 6: Exemplar de caraguatá, com as folhas internas da roseta avermelhadas.



Figura 7: Planta adulta da pitangueira com frutos em maturação.



Na propriedade, observou-se a presença de uma significativa diversidade de espécies, as quais se concentram em áreas de difícil acesso, ou seja, onde os processos de realização de atividades agrícolas eram mais difíceis.



Diante dos resultados obtidos com este trabalho evidencia-se a necessidade de realização de atividades de educação ambiental, a fim de melhorar alguns dos aspectos observados na propriedade. Estas ações promoveriam a sensibilização o que estaria de acordo ao reportado por Dias (2008) e Santos *et al.* (2019) que afirmam que, uma das formas de se alcançar ações sustentáveis e a construção de novos valores na sociedade é através da sensibilização e adoção de posturas/práticas de sujeitos com alicerces na educação ambiental. Segundo os autores, os objetivos da educação ambiental não podem ser definidos sem que se leve em conta as realidades econômica, social e ecológica de uma sociedade, ou os objetivos determinados para o seu desenvolvimento. Levando em conta esta afirmação, podemos compreender a educação ambiental em uma totalidade, não estando dissociada das outras esferas que a vida dos indivíduos percorre, respeitando, assim, a diversidade do ecossistema e das pessoas. Contudo, a não apropriação desta temática pela sociedade, para com o campo socioambiental, decorre principalmente da desinformação, e da não consciência de corresponsabilidade das partes interessadas na promoção de ações que gerem uma qualidade de vida individual e coletiva. É necessário que o entendimento sobre a política ambiental seja expandido para a sociedade em geral, de modo que, o processo de construção de novos valores atinja todas as classes sociais, pois é perceptível que uma parcela significativa da população se encontra alheia às questões ambientais e não as percebem como um direito.

Neste estudo, a difusão da importância da educação ambiental ocorreu através de uma conversa com os produtores rurais. Nesta, pode-se inferir sobre a importância da conservação das nascentes, da mata ciliar e da diversidade das espécies. O que está de acordo ao proposto por Dias (2008) que afirma que a Educação Ambiental deve dirigir-se a pessoas de todas as idades, a todos os níveis, na educação formal e não formal, e que o meio de comunicação social tem a grande responsabilidade de colocar seus enormes recursos a serviço dessa missão educativa. Desenvolver a educação ambiental, necessita envolver todos os indivíduos em conjunto, desde o começo da educação na escola, desenvolvendo métodos perante os meios de comunicação, até a sensibilização do máximo de pessoas possíveis para que gere um senso comum perante a temática e sua importância para as futuras gerações.



Considerações finais

A nascente do rio Lajeado dos Gringos é cercada, porém apresenta reduzida mata ciliar no seu entorno e no percurso do curso de água.

Algumas nascentes apresentam mata ciliar no seu entorno, como o poço de captação de água para uso na lavanderia.

Existe uma considerável diversidade de espécies vegetais na propriedade rural.

O processo de educação ambiental foi viável, pois permitiu promover a sensibilização ambiental dos moradores da propriedade.

Referências

ACSERLRAD, H. **Ecologia: direito do cidadão**. Rio de Janeiro: Gráfica JB, 1993.

ASSMANN, H. Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente. 5. Ed. Petrópolis: **Vozes**, 2001, v.1, 251p.

BARRETO, L.M.; VILAÇA, M.T.T. Controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável. **Research, Society and Development**, v.7, n.5, p.01-18, 2018.

BRASIL. (1981). Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 6.902, de 27 de abril de 1981. **Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências**. Acesso em 04 jun.2020.

BRASIL. (1981). Ministério do Meio Ambiente. **Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente**. Acesso em 04 jun.2020.

BRASIL. (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Governo Federal.

BRASIL. (1999). Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Acesso em 04 jun.2020.

BRASIL. (1999). Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9.795 de abril de 1999. Política nacional de educação ambiental (PNEA). Acesso em 04 jun.2020.

BORGES, F. H., & TACHIBANA, W. K. (2005). A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. In R.G. Barbastefano (Org.), **Atas do XXV Encontro nacional dos estudantes de engenharia de produção (s.p)**. Porto Alegre: ABEPRO.

CAMPOS, E. P. *et al.* Educação ambiental: um despertar de uma consciência coletiva desde a educação infantil. 2013. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/ANAI52013/pdf/9856_6919.pdf

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 6. Ed; São Paulo: Cortez, 2012.



CONRADIN, L.; *et al.* **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro** – Região Sul. Brasília: MMA, 2011.

DIAS, G.F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 4º ed. São Paulo: Gaia, 2001

DIAS, G.F. Educação Ambiental: Princípios e Práticas. 5ª ed São Paulo, Global, 2008.

GADOTTI, M. Pedagogia da terra: Ecopedagogia e educação sustentável. In: **Paulo Freire y la agenda de la educación latino-americana em el siglo XXI**. Buenos Aires: CLASCO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2001. p. 81- 132.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. Educação Ambiental, **Diversidade e Sustentabilidade**, v.1, n.1, p.11-22, 2012.

MADEIRA, P. A.; COELHO, M. E. P; LAUREANO, R. C.; CHRIGATI, W. E. A importância da educação ambiental em unidades de conservação para promover a conscientização de turistas. **Turismo em Foco**, s/p.

MANSANO, C. N. **A escola e o bairro: Percepção ambiental e interpretação do espaço de alunos do ensino fundamental**. 2006. 170f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

MIYAZAWA, G. C. M. C.; CURI, E.; FRENEDOZZO, R. S. A educação ambiental na formação inicial de professores: um panorama das teses e dissertações brasileiras (2010-2016). **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.10, n.2, p. 39-56, 2017.

MORAIS, J. L.; VIEIRA, S. R. Educação Ambiental na Escola: reflexões sobre os trabalhos apresentados no XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental**, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, p.71-85, 2017.

MORALES, A. G. M. **Processo de Institucionalização da Educação Ambiental**. In: **Secretaria de Estado da Educação**. Superintendência de Educação. Departamento da Diversidade. Coordenação de Desafios Educacionais Contemporâneos. Educação ambiental. Curitiba: SEED – PR, 2008. p. 15-30. (Série Cadernos Temáticos da Diversidade).

SANTOS, C. F.; GARCIA, P. G.; CARVALHO, I. M. S. M.; OLIVEIRA, I. P. F. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: um processo de relacionamento entre as partes interessadas** 22º Semoc, Pessoas, Sociedade e Meio Ambiente. 2019.

SAUVÉ, L. Educação ambiental: possibilidade e limitações. **Educação e Pesquisa**, v.31, n.2, p.317-322, 2005.

SBAZÓ JÚNIOR, A. M. Educação Ambiental e gestão de resíduos sólidos. 3 ed. São Paulo: Ridel, 2010.

SILVA, R. L. F. **O meio ambiente por trás da tela: estudo das concepções de educação ambiental nos filmes da TV Escola**. 2007. 277 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SIQUEIRA, F. M. B. *et al.* Horta Escolar como ferramenta de Educação Ambiental em uma Escola Estadual no município de Várzea Grande – MT. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL**. 8. 2016. Anais... Campina Grande: ... v. II, n. 062, [s/n].



CAPÍTULO VI

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO FORMAL: PROJETO PATRULHEIRO AMBIENTAL MIRIM

Raquel Pereira da Silva¹, Divanilde Guerra², Robson Evaldo Gehlen Bohrer³, Ramiro Pereira Bisognin⁴, Mastrangelo Enivar Lazzanov⁵, Danni Maisa da Silva⁶, Douglas Wegner Kunz⁷

¹Acadêmica do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). E-mail: gauchos.ss@hotmail.com

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora da UERGS. E-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

³Engenheiro Ambiental, Professor Doutor da UERGS. E-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

⁴Engenheiro Ambiental, Professor Doutor da UERGS. E-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor da UERGS. E-mail: mastranegello-lazzanova@uergs.edu.br

⁶Engenheira Agrônoma, Professora Doutora da UERGS. E-mail: danni-silva@uergs.edu.br

⁷Acadêmico do curso de Bacharelado em Agronomia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). E-mail: douglas-kunz@uergs.edu.br

Resumo

Ações de caráter formal ou informal de Educação Ambiental podem potencializar a sensibilização quanto a importância do meio ambiente. Para tanto, projetos e atividades podem ser desenvolvidas com a finalidade de promover junto ao público alvo, capacidades sociais e habilidades que possibilitem adquirir conhecimentos para a melhor compreensão das questões socioambientais voltadas à preservação ambiental, uso sustentável dos recursos naturais e pleno exercício da cidadania. Este trabalho teve como objetivo desenvolver o projeto Patrulheiro Ambiental Mirim na Região Celeiro do Rio Grande do Sul a fim de promover a inclusão social das crianças e adolescentes. A metodologia consistiu em palestras e ações culturais, educativas e de lazer com turmas conduzidas em cinco municípios da região. Como resultados do projeto foram realizadas atividades nos municípios de Três Passos, Barra do Guarita, Miraguaí, Coronel Bicaco e Derrubadas, envolvendo 345 crianças, o que permitiu a promoção da inclusão social de crianças e jovens em situação de risco, além de estabelecer conhecimento e práticas ambientais a cultura do afeto, da solidariedade e da união do grupo. Portanto o projeto foi promissor e permitiu obter excelentes resultados com crianças e adolescentes da Região Celeiro.

Palavras-Chave: Brigada Militar; Inclusão social; Projetos sociais.

Introdução

O modelo econômico utilizado, principalmente pelos países ricos, gerou graves problemas ambientais devido a contaminação do solo e rios, perda de cobertura vegetal e da biodiversidade, entre outros. Devido a isto, surgiram conceitos e a necessidade de discussão e remodelagem da forma de vida, a fim de manter o meio ambiente de forma sustentável. Segundo Loureiro (2004), o termo Educação Ambiental (EA) surgiu em um evento promovido pela Universidade de Keele, no Reino Unido, no ano de 1965, onde as questões ambientais foram levantadas, bem como, a urgência na discussão deste ponto,



que passou a ser considerado primordial. Ainda, focou sua difusão no âmbito escolar, ou seja, a formação sobre esta temática para os alunos, daí o adjetivo à educação. Desde então, este tema foi abordado em diversas conferências mundiais, e se tornou referência na busca por um meio de vida mais sustentável e na elaboração de soluções para os problemas ambientais (Dias, 2004). Ainda, conforme Dias (2004) nos primórdios, a EA estava apenas relacionada com a conservação da natureza e para tanto, os conceitos e metodologias limitavam-se a essa perspectiva, ou seja, a “conservação ou ecologia aplicada, e o veículo seria a Biologia”. Contudo, atualmente o conceito é mais amplo, e entende-se por Educação Ambiental, o conjunto de ações de caráter que potencializam de maneira significativa a sensibilidade ambiental, podendo ser formal ou informal (Barreto e Vilaça, 2018).

O marco histórico da EA ocorreu em 1972 na 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo (Suécia), onde os dirigentes políticos elaboraram a Declaração de Estocolmo, com destaque para a conscientização mundial sobre a crise ambiental. Neste evento, uma importante resolução foi apresentada, a qual fazia indicação da necessidade de promover a educação dos cidadãos com relação aos problemas ambientais (Borges e Tachibana, 2005; Barreto e Vilaça, 2018).

No Brasil, a concretização da EA ocorreu a partir da década de 80, com a inserção desta temática na Constituição federal de 1988, sendo instituído como competência do poder público a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino” (Capítulo VI sobre o meio ambiente). Posteriormente, com o estabelecimento da Matriz Curricular Nacional para a Educação Ambiental fica evidente o papel da contextualização dos conhecimentos no qual a dinâmica da natureza é compreendida segundo esta visão mais abrangente e holística, destacando em suas diretrizes gerais a abordagem crítica dos aspectos constituintes e determinantes da dinâmica da atmosfera, contextualizando os conhecimentos a partir da dinâmica da paisagem, cujas riquezas e potencialidades, os usos e os problemas devem ser identificados e valorados (Brasil, 2013). Ainda, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental mencionam que a dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação, podendo ocorrer a inserção dos conhecimentos pela



transversalidade, mediante temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental, como conteúdo dos componentes já constantes do currículo ou pela combinação de transversalidade e de tratamento nos componentes curriculares (Brasil, 2013; Miyazawa *et al.*, 2017).

Conforme os dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no Brasil, em 2011, a maioria dos estados brasileiros já fazia educação ambiental em mais de 94% de suas escolas, e nos estados do Sul isso acontecia numa média de 97% das escolas (Pereira e Guerra, 2011). No entanto, apesar dos dados mostrarem um incremento da educação ambiental nas práticas pedagógica, a forma de abordagem educativa pode não ser a mais viável (Barreto e Vilaça, 2018), visto que os documentos oficiais da educação brasileira apontam que os professores respondem com dificuldade a essa exigência e os cursos de licenciatura pouco contribuem, sendo apontado “como justificativa desde condições de trabalho que dificultam inovações e mais esforços, até a constatação de que não estão preparados para trabalhar com a educação ambiental” (Teixeira e Torales, 2014; Miyazawa *et al.*, 2017). Ainda conforme Guimarães (2012), apesar do reconhecimento da educação como meio formador da consciência ecológica, a temática ambiental é pouco explorada no meio escolar ou por vezes é feita de forma esporádica, com campanhas isoladas ou ações em datas comemorativas (Brasil, 2013; Leme, 2010). Além disso, muitos projetos voltados ao meio ambiente são elaborados sem serem baseados na realidade local dos estudantes (Brasil, 2013) ou que acaba por configurar uma ação que difere da realidade local. Por outro lado, os assuntos de maior relevância para os alunos são aqueles que envolvem o seu entorno, sua comunidade ou região, assim o contato com este meio mais acessível proporcionará a prática, onde o conhecimento se transforma em significado. Tópicos regionais relevantes devem ser explorados de forma mais intensa, para que, durante o compartilhamento de ideias e opiniões, os estudantes se sintam mais responsáveis e atuantes no meio em que vivem (Brasil, 1997; Moraes e Vieira, 2017).

A fim de atender esta demanda, surgem as formas de EA não formal. Conforme a Lei nº 9.597/99 há duas modalidades da educação ambiental: a não formal e a formal. No caso do processo formal, pode ser ministrada em diferentes disciplinas (Ex.: ciências,



matemática e português), respeitando as especificidades de cada uma delas. Já a EA Não formal abrange os níveis de ensino feita em vários locais, a exemplo de empresas, prefeituras, jardins botânicos, Unidades de conservação, Polícias ambientais, etc. e com os mais diversos conteúdos. Na atividade não formal são possíveis diversas práticas como trilhas ecológicas, projetos sociais ambientais, palestras, seminários, concursos, gincanas, exposições, etc. (Sbazó Júnior, 2010; Oliveira *et al.*, 2018).

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo acompanhar as atividades de um projeto denominado de Educação ambiental não formal denominado patrulheiro ambiental mirim na Região Celeiro do Estado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

O Projeto de Educação Ambiental Não Formal, Patrulheiro Ambiental Mirim é um importantíssimo instrumento de gestão das atividades de Polícia Ambiental, que visa desenvolver na população o hábito da reflexão para “o despertar para o preventivo”, nos cuidados com o meio ambiente. Este, foi desenvolvido em alguns municípios da Região Celeiro, tendo em vista que estes municípios são da área de abrangência de atendimento do 2º Grupo de Polícia Ambiental de Três Passos. O projeto foi desenvolvido por Soldados que possui vários cursos de multiplicador em Educação Ambiental, para garantir a qualidade dos ensinamentos repassados.

Neste programa, os Militares Estaduais Educadores Ambientais foram treinados e motivados, e possuem liberdade na execução dos conteúdos programáticos, encaixados nos eixos temáticos, que norteiam as atividades ligadas ao meio ambiente, que lhes possibilitam exercitar as potencialidades pessoais, sem, contudo, alterar a filosofia do programa, que é a mesma em todos os locais. Ainda, para o bom desenvolvimento deste trabalho, o Comando Ambiental montou um Kit/Estágio contendo material educativo para os Monitores Ambientais, a fim de facilitar o desenvolvimento dos temas ambientais.

Nesta atividade, o efetivo do Comando Ambiental da Brigada Militar é de 10%, num instrumento que corresponde a 50% de toda a missão constitucional de proteção ambiental da Brigada Militar, e com um custo/benefício altamente satisfatório. Ainda, há



o envolvimento de todos os componentes do Comando Ambiental da Brigada Militar, do Comandante, passando pelos oficiais indo até as praças, assim como autoridades, professores, alunos, familiares e amigos dos alunos.

Na Região Celeiro, antes da implementação do projeto desenvolvido entre os anos de 2013 e 2014, foram realizados encontros com os participantes do projeto, dentro e fora das escolas, favorecendo o ano letivo. O primeiro encontro foi com os professores, pais e autoridades municipais, a fim de explicar o desenvolvimento do projeto e ajustando quais turmas fariam parte do projeto. Os demais encontros foram realizados conforme conteúdo programático.

A duração de uma edição é de 06 (seis) meses (um semestre), sendo que o número de horas e período de duração depende do clima e também se diferencia de município para município, devido as viagens de estudos realizadas (mais longe, mais perto dos pontos). As atividades realizadas consistem em palestras, atividades lúdicas e viagens a fim de oportunizar conhecimento aos participantes do projeto.

Ao final de cada período do Projeto Patrulheiro Ambiental Mirim foram entregues certificados de conclusão do curso, em formatura geral, em que estavam presentes autoridades, familiares, amigos e a comunidade.

Resultados e discussão

Atualmente há grandes consensos na sociedade sobre o reconhecimento da gravidade dos problemas ambientais, que estes são decorrência de um modelo de desenvolvimento econômico de forte impacto ambiental e que a Educação Ambiental é uma importante ação para a superação destes problemas. No entanto, este reconhecimento não significa que estão sendo propostas soluções consensuais (Guimarães, 2012). Por isso, este trabalho representa um marco, devido a participação de crianças, as quais poderão atuar na sensibilização das atuais gerações quanto a importância do meio ambiente.

No desenvolvimento deste trabalho, no primeiro encontro foi apresentado para o poder público municipal, professores e pais, através de material multimídia (power-point),



o funcionamento do projeto, seus objetivos, direitos e deveres tanto por parte dos alunos como por parte do instrutor e fotos de atividades já realizadas. Ocorreram diversos questionamentos referente aos recursos necessários, já ficando definido quem iria colaborar com os materiais necessários, como a aquisição de uniformes e fornecer o transporte para as viagens técnicas (prefeitura municipal), assim como os pais que deveriam providenciar o lanche, etc. Posteriormente fez-se a leitura do regulamento para os interessados. Os municípios que aderiram ao projeto, bem como o número de participantes podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Municípios e público participante do Projeto Patrulheiro Ambiental Mirim nos anos de 2013/2014.

Município	Nº de Turmas	Nº total de alunos
Três Passos	02	146
Barra do Guarita	01	60
Miraguaí	01	50
Coronel Bicaco	01	39
Derrubadas	02	50
Total de alunos		345

Após o período de inscrição procedeu-se aos encontros os quais contaram com o desenvolvimento de instruções com os alunos, abordando temas relacionados ao ambiente, como solo, flora, fauna, água, ar, resíduos orgânicos e sólidos, cidadania ambiental, etc, seguindo-se o conteúdo programático do referido curso. Para tanto, foram realizadas atividades lúdicas para fixação e interação entre os alunos.

O processo de avaliação dos alunos foi feito através da observação do instrutor e professores das escolas, bem como por redações. O projeto foi realizado com aulas nos turnos da manhã e da tarde, inverso ao do horário escolar, conforme a tratativa com cada escola beneficiada pelo projeto.

As turmas eram compostas por alunos de uma mesma escola ou por municípios, os quais demonstraram interesse em participar, ou seja, em alguns municípios o Projeto foi desenvolvido com crianças de 09 a 13 anos, não necessitando serem todos da mesma escola. Em outros municípios a preferência foi de turmas de 4ª e 5ª séries da mesma escola.



Isto não influencia negativamente no desenvolvimento do projeto, sendo uma particularidade de cada local.

Para a participação no projeto, os pais dos interessados tiveram que concordar com alguns deveres, como: zelar pela frequência de seus filhos no projeto, pois o excesso de faltas acarretaria na perda da vaga; participar das reuniões realizadas pelo projeto; cuidar da higiene e limpeza dos fardamentos das crianças. Já as crianças tinham como deveres: respeitar os educadores, servidores da instituição e os colegas; manter corte de cabelo padrão militar, para os meninos, quando em apresentações oficiais; no caso das meninas, sempre que estiverem em apresentações oficiais, coque no cabelo, e, nas demais atividades, rabo de cavalo; cuidar dos materiais fornecidos pelo projeto; e lembrar os pais sobre a limpeza de seus uniformes. Já os direitos das crianças eram: acompanhar as instalações da Brigada Militar ou de órgãos parceiros ambientais (museu, escola, etc.), acompanhadas de um representante do projeto; participar de visitas técnicas e educativas realizadas pelo Projeto. Após a leitura do regulamento foi então aberto diálogo para mais informações e os pais que acham que seu filho poderia se enquadrar no regulamento, assinaram a autorização para participação nas atividades desenvolvidas pelo projeto, tanto dentro da escola ou quartel, quanto nas atividades educativas externas que seriam realizadas. Já os pais ou responsáveis que não concordaram e acharam que seu filho não tinha condições de participar não assinaram tal autorização.

Os alunos ao iniciarem as atividades do projeto, receberão camiseta e chapéu identificando os mesmos como Patrulheiros Ambientais Mirins. Esse procedimento faz parte da uniformidade, que é uma característica principalmente de instituições militares. As Figuras 1 e 2 mostram o modelo padrão do uniforme e chapéu:



Figura 1: Modelo de camiseta adotado no Projeto Patrulheiro Ambiental Mirim nos anos de 2013/2014.

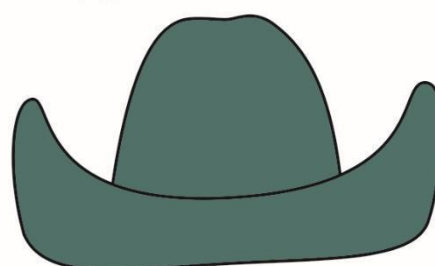


Figura 2: Modelo chapéu adotado no Projeto Patrulheiro Ambiental Mirim nos anos de 2013/2014.

Frente



Verso



No primeiro encontro entre alunos e instrutor foram explanados alguns procedimentos a serem adotados, como: o beijo e o abraço na chegada e no encerramento das atividades do dia. O porquê dessa afetividade? Através dela é possível transmitir para as crianças a sua importância em estarem participando do projeto, demonstrando que além de uma obrigação por parte do militar, elas são bem-vindas. Esse procedimento criou um vínculo único entre aluno e instrutor, fazendo todos sentirem-se importantes e especiais. Também foi enfatizado a importância do respeito ao instrutor, professores, colegas e demais pessoas, sendo reforçada as chamadas palavrinhas mágicas: bom dia,



boa tarde, obrigado, com licença, por favor e desculpe. Não sendo admitida qualquer falta de respeito entre a turma, e se tal fato ocorresse o mesmo seria desligado do projeto (esse procedimento já foi informado na reunião com os pais).

Posteriormente os alunos foram divididos em pequenos grupos e sugeriram nomes para o Pelotão de Patrulheiros Ambientais Mirins. Após a sugestão dos nomes, foi eleito o nome preferido pelos alunos. Exemplos de nomes de turmas: Protetores da Natureza, Defensores da Natureza, Salve o meio ambiente, Eco Patrulheiro, entre outros.

Procedeu-se à atividade de Ordem Unida, a qual é específica do público militar e visa a ordem, coordenação motora, disciplina, espírito de corpo e uniformidade. Essa atividade foi desenvolvida com os alunos para que eles aprendessem a disciplinar-se, a trabalhar em grupo, respeitar, ouvir e agir sem precisar falar. Foi uma das atividades que os alunos mais gostaram, embora seja cansativa, porém sem ser realizada em exagero devido ao público, mas foi muito importante e que fez os alunos se sentirem importantes.

Por fim, procedeu-se às palestras, através de orientações sobre meio ambiente. Foi realizada uma palestra com material multimídia, onde o instrutor falou sobre todos os temas que posteriormente foram conhecidos na prática, nas viagens de estudo. Foram abordados os seguintes temas: formação e função da Polícia Ambiental; leis ambientais; diferença e importância do meio ambiente natural e artificial; crimes contra a flora: (flora nativa e exótica), desmatamentos, arborização urbana, produção de carvão, depósito de produto vegetal, transporte de produto vegetal, poda drástica, queimadas de campo e florestas; crimes contra a fauna (animal silvestre, exótico e doméstico): caça (temporada e defeso), pesca predatória, período do defeso (piracema), tráfico de animais, maus tratos; crimes de poluição: poluição hídrica, atmosférica, sonora, visual e de resíduos sólidos; áreas de preservação permanente (APPs): o que são e sua importância; atividades desenvolvidas em APPs: irrigação, construções irregulares, drenagem de banhados, portos clandestinos; agrotóxicos; cidadania ambiental; atividades de educação ambiental desenvolvidas pela Polícia Ambiental (palestras, exposições, trilhas, projetos do Brigada Verde (Semente Nativa, Patrulheiro ambiental mirim, Ambienteem, Patrulheiro Ambiental Master, Melhor Ambiente, Ambientchê Brigadiano e Aldeia Ambiental).



As palestras tinham por objetivo mostrar a realidade em diferentes setores e promover a sensibilização, pois conforme Layrargues e Lima (2014), a Educação Ambiental é educação, e, como tal, "serve para manter ou mudar a realidade, reproduzir ou transformar a realidade". Ainda, segundo Moraes e Vieira (2017) no processo de diálogo é que ocorre a construção coletiva de novo pensar e agir.

Todas as palestras foram apresentadas com linguajar que fosse de entendimento pleno do público alvo, não sendo utilizada linguagem muito técnica. O material multimídia foi montado com muitas fotos para exemplificar o que o instrutor estava explicando, sendo mais fácil para a compreensão do público participante. Ainda, os temas trabalhados nas palestras eram condizentes com as condições locais, permitindo aos alunos fazerem uma correlação destes temas no seu dia-a-dia, corroborando com o que é descrito na Política Nacional de Educação Ambiental, a qual coloca no artigo 10 que a EA deve se desenvolver como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, não devendo ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino; a não ser nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, que é facultada a criação de disciplina específica (Brasil, 1999). Bem como, Miyazawa *et al.* (2017) salientam que esta deve ser desenvolvida de forma contínua. Desta forma, este projeto foi desenvolvido em etapas, a fim de consolidar ainda mais as atividades sobre educação ambiental, bem como, conduzidas de forma diversificada, a fim de potencializar os resultados.

No segundo encontro procedeu-se a visita às instalações militares, onde os participantes do projeto foram levados a conhecer toda a estrutura do 7ºBPM, 2ºGPA e Corpo de Bombeiros. Essa atividade permitiu a ambientação dos patrulheiros no espaço militar, tentando modificar a visão negativa, somente de repressão do militarismo. Eles conheceram os prédios de alojamentos, pátio externo, canil, baias, estande de tiro e puderam visualizar materiais utilizados na prática de crimes ambientais que estão apreendidos no quartel como: gaiolas de pássaros e peixes, alçapão, guilhotina, material utilizado para rinha de galo, etc. Ainda, na unidade do corpo de bombeiros receberam uma explanação sobre os materiais utilizados pelos policiais bombeiros e foi realizada uma demonstração de primeiros socorros. Alunos voluntários puderam vestir a roupa que é



utilizada pelos profissionais no combate a incêndios. Todos puderam fazer uma simulação de combate a incêndio com o caminhão e mangueiras ligadas. Posteriormente foi realizado um passeio pelas ruas da cidade em cima do caminhão ABT (auto bomba tanque) do corpo de bombeiros de Três Passos.

Nesta data fez-se uma visita a Corsan (Companhia Riograndense de Saneamento), a qual possui a concessão e é responsável pelo saneamento básico da região, ou seja, distribuição de água potável e tratamento de efluentes domésticos. No caso da região só ocorre a distribuição da água, não tendo sido colocado em prática o tratamento de efluentes. Somente o município de Três Passos possui uma unidade de tratamento de água convencional, com utilização de água superficial proveniente do Rio Lajeado Erval Novo. Os demais municípios são abastecidos através de poços artesianos com água armazenada e monitorada pela Corsan em caixas d'água comunitárias. Nesta visita eles aprenderam a importância da preservação da água, importância da sua qualidade, como é feito o tratamento em diversas ocasiões (água mais limpa e água mais turva), podendo visualizar na prática, que realmente a água não vem da torneira.

Posteriormente o grupo fez uma visita a trilha ecológica, na propriedade do Senhor Abílio Stainer, na localidade de Linha São Francisco, interior do município de Três Passos. Nesta, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer uma RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural), onde o Sr. Abílio, professor de Ciências aposentado, explicou a origem daquela vegetação, que é um pequeno resquício da mata atlântica, quais os animais silvestres existentes no local, a diversidade da flora e os problemas que ocorrem na região. Foi realizada uma trilha em meio ao mato nativo de aproximadamente 1500 metros, onde os alunos tiveram a oportunidade de ter contato direto com a natureza. Foram respondidos os questionamentos feitos pelos alunos e professores, que em geral são muitos, devido à falta de contato dos mesmos com o meio ambiente natural. Neste local também foi possível observar a nascente de um curso d'água em meio a mata, bem como visualizar a água de um curso d'água que passa pelo perímetro urbano.

No terceiro encontro os participantes do Projeto deslocaram-se até a cidade de Derrubadas, para a visita ao Parque Estadual do Turvo, onde se encontra o Salto do Yucumã. O acesso ao parque foi gratuito, pois trata-se de uma atividade de Educação



Ambiental. Chegando ao local, após prévio contato, a recepção ocorreu pelo guarda-parque, pelo gestor do parque e por estagiários. Estes conduziram os participantes para as atividades propostas no centro de visitantes. Primeiramente foi visitada a sala de animais taxidermizados, a qual possui diversos animais silvestres existentes no Parque Estadual do Turvo, sendo oportunidade única para conhecerem algumas espécies, principalmente animais de hábito noturno. Posteriormente foi feita uma visita a sala com material ilustrativo e educativo sobre a história e biodiversidade do Parque. Por último os alunos reuniram-se no auditório onde foi realizada uma palestra sobre o Parque Estadual do Turvo, tendo como ênfase seu histórico, as principais atividades e de que forma é feita a proteção da fauna e flora, dimensão do Parque e principais animais existentes, tendo sempre como exemplo a onça pintada e a anta, que são animais que só existem no Parque Estadual do Turvo, no estado do Rio Grande do Sul. Após o questionamento dos alunos e dúvidas sanadas, todos se encaminharam para realizar a Trilha das Samambaias que fica em frente ao centro de visitantes. A trilha teve sempre como guia um guarda parque. A trilha é extensa, com cerca de 2000 metros de extensão, onde é possível a visualização de grandes samambaias, bem como, de locais típicos de passagem da Anta. Posteriormente, fez-se mais uma trilha e pôr fim à visita ao Salto do Yucumã.

No quarto encontro os participantes do Projeto deslocaram-se até a Pequena Central Hidrelétrica Gonzatto (PCH Gonzatto), a qual se localiza no interior do município de Campo Novo. Sua construção ocorreu junto a Cascata dos Gonzatto que é banhada pelo Rio Turvo. A visita contou com a participação do diretor da empresa Cesbe Energia, a qual é a responsável pela PCH. Foi possível visitar a casa de máquinas, bem como, entender todo o funcionamento desta, e de como a energia é gerada através das duas turbinas existentes no local. Posteriormente os alunos foram conduzidos a ver os dutos d'água, o lago da barragem e o talude que represa a água. Neste local os alunos puderam observar o alagamento causado pelo lago da PCH e também o cenário abaixo do talude (cascata). O passeio permitiu a abordagem sobre a importância da preservação da água e também do consumo moderado de energia elétrica.

Muita ênfase foi dada a questão do uso demasiado da energia elétrica e da necessidade de construção de novas barragens a fim de atender esta demanda. Conforme



Guimarães (2012), estas formas desarmônicas como as sociedades contemporâneas se relacionam com o meio ambiente, vem produzindo uma série de impactos socioambientais que atingem cada vez mais a capacidade que o ambiente tem de suportar estas intervenções. Este fato vem gerando problemas ambientais locais, assim como pela magnitude da capacidade produtiva e por extensão do consumo de recursos naturais e energéticos da sociedade industrial, bem como da não priorização da preservação das relações em equilíbrio do meio ambiente, ampliando-se os problemas socioambientais em escala global.

No quinto encontro os participantes do Projeto puderam realizar uma visita ao CITEGEM (Consórcio Público Intermunicipal de Gestão Multifuncional) no município de Bom Progresso. A Engenheira Ambiental e responsável técnica pelo local explicou a função do Citegem, bem como, os municípios que fazem parte deste, que são: Três Passos, Crissiumal, Humaitá, São Martinho, São Valério do Sul, Sede Nova, Esperança do Sul, Tiradentes do Sul, Bom Progresso, Braga e Campo Novo. Posteriormente fez-se a visita aos setores funcionais como a chegada dos resíduos e o galpão de triagem de resíduos sólidos com prensagem dos materiais para a formação de fardos específicos de cada material para posterior comercialização.

No sexto encontro os participantes do Projeto atuaram na confecção de objetos com material reciclável. Foi feita a orientação quanto ao aproveitamento de alguns materiais que não precisam ser descartados. Com o auxílio do instrutor, os alunos confeccionaram um puff de garrafas pet, entre outros utensílios e brinquedos.

No sétimo encontro os participantes do Projeto visitaram o Mini zoológico Mundo Mágico da Criança, localizado no município de Três de Maio. Neste foram observados diversos tipos de animais, sendo que o local possui autorização do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis) para manter os animais no local.

Nos oitavo e nono encontros os participantes do Projeto realizaram os ensaios para o dia da formatura de Patrulheiro Ambiental Mirim. Nestes ensaios foi feito o treinamento desde a entrada dos formandos no salão, a leitura de toda cerimônia a qual era composta por execuções militares, entre outros detalhes do evento



No décimo encontro foi realizada a formatura contando com a participação dos alunos, autoridades, familiares e comunidade em geral, sendo entregue o certificado de Patrulheiro Ambiental Mirim, assinado pelo Comandante do 3º Batalhão Ambiental e do Instrutor (militar estadual). Portanto, sendo possível inferir que o objetivo de formar cidadãos conscientes foi atingido o que estaria em acordo ao que é descrito nas diretrizes da Educação Ambiental que buscam organizar o processo pedagógico, a fim de formar pessoas conscientes em relação ao meio ambiente, através da aquisição de conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação, visando atitudes e resoluções de problemas ambientais (Domingues *et al.*, 2011). Neste contexto, acredita-se que o projeto obteve êxito e sucesso, pois permitiu, segundo os alunos, a sensibilização quanto às temáticas trabalhadas

Ainda, um dos planos de ação governamental existente é o programa que subsidia a educação ambiental, o Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA, criado numa articulação do Ministério da Educação – MEC, juntamente com o Ministério de Meio Ambiente – MMA. As ações do ProNEA “destinam-se a assegurar, no âmbito educativo, a integração equilibrada das múltiplas dimensões da sustentabilidade - ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política” (Brasil, 2005), visando, assim, o desenvolvimento do país e a qualidade de vida dos cidadãos, além de promover a participação social baseada em uma ideia de transversalidade. Nessa perspectiva, Fernandes (2010) afirma que a Educação Ambiental ajuda a identificar os problemas que afetam a qualidade de vida das pessoas, além de encontrar soluções e alternativas para resolver as questões ambientais que afetam a comunidade. Com seu caráter renovador e revolucionário, ativa o consciente de cidadania e de luta pelos nossos direitos (Santos *et al.*, 2019).

Considerações finais

A carência quanto ao tema Meio Ambiente é muito grande em todos os municípios de condução do projeto.



O desenvolvimento do projeto foi muito gratificante, pois permitiu a sensibilização sobre a ética ambiental de todos os atores envolvidos.

Referências

BARRETO, L.M.; VILAÇA, M.T.T. Controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável. **Research, Society and Development**, v.7, n.5, p.01-18, 2018.

BORGES, F.H.; TACHIBANA, W.K. (2005). A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. In R.G. Barbastefano (Org.), **Atas do XXV Encontro nacional dos estudantes de engenharia de produção (s.p)**. Porto Alegre: ABEPRO.

BRASIL. (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Governo Federal.

BRASIL. (1997). **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. (1999). Lei n. 9795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Acesso em 04 jun.2020.

BRASIL. (2005). **Programa Nacional De Educação Ambiental - ProNea / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental**; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. (2013). **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília: Governo Federal.

DIAS, G.F. (2004). **Educação Ambiental princípios e práticas**. São Paulo: Gaia.

DOMINGUES, S.C.; KUNZ, E.; ARAÚJO, L.C.G. Educação Ambiental e Educação Física: possibilidades para a formação de professores. **Revista Brasileira de Ciências e Esporte**, v.33, n.3, p.559-571, 2011.

FERNANDES, D.N. A importância da educação ambiental na construção da cidadania. OKARA: **Geografia em debate**, v.4, n.1-2, p.77-84, 2010.

GUIMARÃES, M. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. Educação Ambiental, **Diversidade e Sustentabilidade**, v.1, n.1, p.11-22, 2012.

LAYRARGUES, P.P.; LIMA, GF.C. As macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, v.17, n.1, p.23-40, 2014.

LEME, T.N. Conhecimentos práticos dos professores e sua formação continuada: um caminho para a educação ambiental na escola. In: Guimarães, Mauro (Org.): Caminhos da Educação Ambiental: da forma à ação. Campinas, SP: **Papirus**, 2010. p. 87-112.

LOUREIRO, C.F. (2004). Trajetórias e Fundamentos da Educação Ambiental. São Paulo: Cortez. MORAIS, J.L.; VIEIRA, S.R. Educação Ambiental na Escola: reflexões sobre os trabalhos apresentados no XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental**, p.71-85, 2017.



MIYAZAWA, G.C.M.C.; CURI, E.; FRENEDOZZO, R.S. A educação ambiental na formação inicial de professores: um panorama das teses e dissertações brasileiras (2010-2016). **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.10, n.2, p. 39-56, 2017.

MORAIS, J.L.; VIEIRA, S.R. Educação Ambiental na Escola: reflexões sobre os trabalhos apresentados no XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental. **Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental, Edição especial XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental**, p.71-85, 2017.

OLIVEIRA, F.R.; PEREIRA, E.R.; PEREIRA JÚNIOR, A. Horta escolar, educação ambiental e a interdisciplinaridade. **Revbea**, v.3, n.2, p10-31, 2018.

PEREIRA, A.; GUERRA, A. F. (2011). **Reflexões sobre a Educação Ambiental na LDB, PCN e nas propostas Curriculares dos estados do Sul**. Educação Ambiental em Ação, 38, (s.p.).

SANTOS, C.F.; GARCIA, P.G.; CARVALHO, I.M.S.M.; OLIVEIRA, I.P.F. **Educação ambiental: um processo de relacionamento entre as partes interessadas** 22º Semoc, Pessoas, Sociedade e Meio Ambiente. 2019.

SBAZÓ JÚNIOR, A.M. **Educação Ambiental e gestão de resíduos sólidos**. 3 ed. São Paulo: Ridel, 2010.

TEIXEIRA, C.; TORALES, M. A. A questão ambiental e a formação de professores para a educação básica: um olhar sobre as licenciaturas. **Educar em Revista**, v.1, n.3, p.127-144, 2014.



CAPÍTULO VII

IMPORTÂNCIA DA FAIXA DE MATA CILIAR NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS: Estudo de caso em trecho do Rio Lajeado Três Passos, no Noroeste do RS

Tandara Aparecida da Rosa¹, Ramiro Pereira Bisognin², Divanilde Guerra², Márlon de Castro Vasconcelos²

¹Gestora Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: tandara1998@gmail.com

² Engenheiro Ambiental. Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

² Engenheira Agrônoma. Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

² Biólogo. Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: marlon-vasconcelos@uergs.edu.br

Resumo

A qualidade da água nos cursos hídricos é fortemente influenciada pela conduta e hábitos do ser humano, principalmente, no que se refere à preservação ambiental. Nesse sentido, no presente estudo objetivou-se avaliar a influência da faixa de mata ciliar na qualidade das águas superficiais em trecho do rio Lajeado Três Passos, município de Três Passos, Rio Grande do Sul (RS). O trabalho foi desenvolvido em um trecho do rio, com início no "P1" que está distante 1000 metros da cidade e caracteriza-se pela presença de mata ciliar preservada, a partir desse ponto definiu-se outros quatro locais de amostragem da água, ao longo do curso hídrico. Esse trecho foi definido por apresentar diferentes faixas de preservação de mata ciliar, bem como sua proximidade com a área urbana de Três Passos, além de representar a realidade de outros cursos hídricos no interior do município. Foram realizadas três campanhas de coleta de água a cada mês, entre fevereiro, abril e junho de 2019. Desta forma foi correlacionada a faixa de mata ciliar com os parâmetros de qualidade da água nos respectivos pontos de coleta, sendo realizada ao menos uma campanha em cada mês após a ocorrência de chuva para analisar os efeitos da precipitação no transporte de sedimentos. No trecho estudado há faixas de mata ciliar que não estão em conformidade com a Lei 12.651/12, também tem o aporte de esgotos domésticos, em despejos pontuais de efluentes sanitários sem tratamento, principalmente no P1, e no P2 pelo manejo inadequado das áreas agricultáveis em ambas as margens, o que promoveu o aumento de sólidos suspensos totais, turbidez e coliformes na água. Nos pontos onde a mata ciliar estava preservada registrou-se menor interferência na qualidade da água, pois apesar de terem apresentado valores altos em alguns parâmetros, essas exerceram as suas funções, barrando os sedimentos e protegendo o curso hídrico.

Palavras – chave: Mata ciliar. Qualidade da água. Curso hídrico. Coliformes. Sedimentos.



Introdução

A água é um recurso natural essencial para a manutenção da vida, saúde e bem-estar de todos os seres vivos, logo é necessária para inúmeras atividades antrópicas e naturais (PINTO, 2003). No entanto, a água potável acessível vem se tornando um elemento cada vez mais escasso, sendo um dos principais problemas ambientais a serem enfrentados pela população mundial. Com o crescimento demográfico, evidencia-se maior pressão sobre os recursos hídricos e demanda para diversas finalidades (PAHL-WOSTL, 2002), aumentando, também, o número de espécies ameaçadas, dependentes da qualidade da água (McKEE, 2014).

De forma geral, todos os ecossistemas sofrem influência direta e/ou indireta do ser humano, seja por contaminações dos recursos hídricos, desmatamentos, ou introdução de espécies exóticas (GOULLART; CALLISTO, 2003). Segundo Milesi *et al.* (2009), a integridade de ecossistemas aquáticos é extremamente relevante para a estruturação das comunidades, e alterações nesses ambientes, ou na mata ciliar, podem provocar perda da integridade biológica, comprometendo a composição e estrutura da fauna e flora.

De acordo com Dias (2013), a disponibilidade dos recursos hídricos não é igualitária, pois algumas regiões apresentam pouca ou insuficiente quantidade de água, enquanto outras possuem grandes bacias hidrográficas. Como prova disso, apenas 3% da água do planeta é doce, desses, 2,7% estão congelados nas calotas polares, restando somente 0,3% de toda água do planeta disponível para consumo humano e sobrevivência de espécies em ecossistemas de água doce. Tal informação denota a necessidade de cuidados e ações para manutenção da qualidade da água.

Nesse sentido, as matas ciliares desempenham papel de suma importância para a proteção dos cursos d'água, tornando-se fundamentais à conservação e recuperação dos corpos hídricos. Além disso, a mata ciliar potencializa a qualidade de vida aos seres vivos, servindo de corredor ecológico entre fragmentos florestais, onde, normalmente, concentram-se vários exemplares de vegetação nativa adaptada às condições ambientais (PANIZZA, 2016).

As zonas ripárias, como são chamadas as regiões de integração entre vegetação, solo e água, às margens dos cursos hídricos, apresentam funções consideráveis na



dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Conforme Lima e Zakia (2000), dentre essas funções destacam-se: diminuição da carga de sedimentos na água, fornecimento de matéria orgânica ao solo, contenção de ribanceiras, constância térmica, formação de habitats e abrigos, e influência na concentração de elementos químicos na água.

Portanto, cursos d'água que apresentam pouca vegetação em sua rede de drenagem ou que não possuem mata ciliar tendem a apresentar maiores quantidades de sedimentos na água, devido ao desprendimento do solo pela ação da chuva e regime hidrodinâmico. Já os ambientes aquáticos que apresentam vegetação preservada em sua rede de drenagem possuem menores valores de turbidez e condutividade elétrica, bem como menores alterações de pH, pois são menos afetados pelo aporte de sedimentos (BARRELLA, 2001). Logo, a incorporação de sedimentos na água pode comprometer sua qualidade, principalmente, nos parâmetros de turbidez, cor e temperatura, como constatado por Donadio *et al.* (2005) e Silva (2009), ao verificarem redução da qualidade da água em microbacias de uso agrícola, em relação a áreas florestadas. Conforme Silva (2007) e Marmontel (2014), os parâmetros de nitrato, nitrito e ferro também registram maiores concentrações devido às práticas agrícolas e as pequenas faixas de vegetação ciliar, normalmente degradadas. Desta forma, evidencia-se a função da mata ciliar na contenção de sólidos que podem atingir a água.

As matas ciliares também influenciam positivamente nas condições de superfície do solo, melhorando a capacidade de infiltração, além de exercer a transpiração, contribuindo para evapotranspiração e consequentemente, para a manutenção do ciclo da água (VALENTE, 2005). Conforme Firmino (2003), a presença dessas matas proporciona redução significativa na possibilidade de contaminação da água principalmente por produtos como agrotóxicos, metais pesados decorrentes do garimpo e resíduos agropecuários de forma geral.

De acordo com Nunes e Pinto (2007), a manutenção das matas ciliares é essencial para a preservação do rio e do solo do entorno, bem como, para fornecimento de frutos, água e peixes à população que depende desses recursos. Nesse sentido, a bacia hidrográfica é uma unidade básica de monitoramento ambiental, onde a qualidade da água é reflexo direto do uso do solo em sua área (FONTANELLA, 2009).



Tendo em vista a importância da mata ciliar para a qualidade dos recursos hídricos, a presente proposta de estudo buscou avaliar a influência da faixa de mata ciliar na qualidade das águas superficiais em trecho do rio Lajeado Três Passos, no Noroeste do Rio Grande do Sul (RS).

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em trecho do rio Lajeado Três Passos, com início nas coordenadas geográficas: $-27^{\circ} 26' 4''$ e $-53^{\circ} 55' 24''$, denominado como "P1". Este ponto está distante 1000 metros de núcleos habitacionais e caracteriza-se pela presença de mata ciliar preservada. A partir desse ponto, definiu-se outros quatro locais de amostragem da água, ao longo do curso hídrico (P2 a P5), distantes 600 m cada, até chegar ao ponto limite do estudo, sob coordenadas geográficas: até $-27^{\circ} 25' 32''$ e $-53^{\circ} 54' 07''$ (Figura 1). Este trecho foi definido por apresentar diferentes faixas de preservação de mata ciliar, bem como sua proximidade com a área urbana de Três Passos, além de representar a realidade de outros cursos hídricos no interior do município.

Figura 1 – Identificação dos pontos de coleta de água no Lajeado Três Passos



Fonte: Modificado do Google Earth (2017).



O rio em estudo tem sua nascente no município de Três Passos-RS, sob coordenadas geográficas $-27^{\circ} 27' 21''$ e $-53^{\circ} 55' 57''$ e desagua no Rio Turvo. As coordenadas dos pontos de amostragem são: P1: $-27^{\circ} 26' 4''$ e $-53^{\circ} 55' 24''$; P2: $-27^{\circ} 25' 54''$ e $-53^{\circ} 55' 02''$; P3: $-27^{\circ} 25' 45''$ e $-53^{\circ} 54' 46''$; P4: $-27^{\circ} 25' 37''$ e $-53^{\circ} 54' 24''$ e P5: $-27^{\circ} 25' 32''$ e $-53^{\circ} 54' 07''$.

Inicialmente foi mensurada a largura da faixa de mata ciliar existente no trecho de estudo, com a utilização do Google Earth Pro. Em seguida, essa faixa foi confrontada com as recomendações para áreas de preservação permanente (APPs) estipuladas na Lei Federal nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), conforme dimensões da calha do curso hídrico, a fim de verificar o atendimento da legislação vigente quanto à largura da faixa de mata ciliar a ser preservada no trecho estudado.

Para análise da relação entre a largura da faixa de mata ciliar com o aporte de sedimentos no curso d'água foram realizadas três campanhas de coleta de água no Lajeado Três Passos a cada mês, em fevereiro, abril e junho de 2019, totalizando nove coletas. Desta forma, foi correlacionada a largura da faixa de mata ciliar com os parâmetros de qualidade da água nos respectivos pontos de coleta. Pelo menos uma campanha a cada mês foi realizada após a ocorrência de chuva para analisar os efeitos da precipitação no transporte de sedimentos. Esta análise foi realizada com base nos parâmetros físicos de turbidez, sólidos suspensos totais e cor. As outras duas coletas em cada mês foram realizadas sem interferências de precipitações.

As amostras de água, de cada ponto, foram coletadas em frascos âmbar de 1 litro, seguindo-se as recomendações das NBR 9897 (ABNT, 1987) e NBR 9898 (ABNT, 1987). As amostras foram acondicionadas em caixa térmica para transporte até o laboratório da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade em Três Passos.

Foram analisados os seguintes parâmetros: Matéria orgânica; Coliformes totais e *Escherichia coli* (UFC 100 mL⁻¹); Turbidez (NTU), e Sólidos suspensos totais (mg L⁻¹), conforme *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012). Também foram analisados os parâmetros pH (em phmetro de bancada da marca TECNAL), temperatura (°C) (obtida no mesmo phmetro) e condutividade elétrica (mS cm⁻¹) (condutivímetro digital portátil da marca Cond, modelo CD-138 II).



Resultados e discussão

Conformidade da largura da faixa de mata ciliar

O trecho estudado do rio Lajeado Três Passos possui ao longo de suas margens áreas agrícolas consolidadas, ou seja, área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, sendo esta data limite para definição de áreas consolidadas, inclusive àquelas destinadas a atividades agrossilvipastoris (BRASIL, 2012). Esta característica, somada ao fato de que todos os pontos de coleta situam-se em imóveis rurais com áreas de até 1 (um) módulo fiscal, consolidados em APP, torna obrigatória a recomposição das respectivas faixas de mata ciliar em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular e independentemente da largura do curso d'água. Nesse sentido, a Tabela 1 apresenta a largura da calha do rio em cada ponto de coleta, a largura de mata ciliar às margens esquerda e direita e a exigência de APP em metros segundo a Lei 12.651/12 (BRASIL, 2012). A medição da calha do rio foi feita em cada ponto de coleta, com a utilização de uma fita métrica.

Tabela 1 – Largura da calha do Lajeado Três Passos e das APPs nos pontos de coleta de água

Pontos de coleta	Largura da calha do rio	Largura de mata ciliar às margens		Exigência em metros (m) - Lei 12.651/12
		Esquerda	Direita	
P1	5	20	30	5
P2	5	5	5	5
P3	6	5	35	5
P4	8	30	0	5
P5	7	9	4	5

O P1 é um dos pontos mais arborizados, no entanto fica mais próximo do núcleo habitacional de Três Passos e das lavouras. O P2 é praticamente rodeado por áreas agricultáveis às margens da faixa de proteção, enquanto o P3 é o segundo ponto mais arborizado, porém próximo a áreas agricultáveis também. Esses três primeiros pontos possuem faixa de mata ciliar em conformidade com a Lei 12.651/12. O P4 não apresenta vegetação na margem direita, e fica ao lado de uma pastagem, enquanto o P5 não possui



a largura estabelecida em uma das margens, além de ficar próximo a uma estrada e uma pequena área de pastagem. Desta forma, nesses pontos as faixas destinadas a preservação não estão em conformidade com a Lei 12.651/12.

Conforme Trentini (2011), as condicionantes históricas impuseram a ocupação das zonas ripárias com agricultura, sendo principalmente o uso das áreas marginais de rios de pequeno porte como uma pequena extensão das propriedades rurais e as condições mais favoráveis das terras para agricultura nas margens. Dessa forma, a tradição agrícola, em diversas regiões brasileiras e no sul do Brasil, em particular, é conflitante com o ordenamento jurídico que estabelece proteção da mata ciliar, situação evidenciada pelo grande número de casos em que a lei não é obedecida.

Também segundo Altmann (2008), apesar da vasta legislação ambiental, a degradação do meio ambiente ainda continua avançando em todo o país. Principalmente em decorrência da privilegiada localização para agricultura e pecuária, assim as matas ciliares continuam sendo degradadas. Para Wang *et al.* (2005), quanto maior o estado de deterioração de uma mata ciliar menor sua eficiência em reter sedimentos, devido à sua menor capacidade de reduzir a velocidade de transporte de partículas.

Alterações na qualidade da água influenciadas pela largura da faixa de mata ciliar e precipitações

Os pontos P₁, P₂ e P₅, nas coletas realizadas após precipitações, apresentaram alterações nas concentrações de turbidez, sólidos suspensos totais (SST) (Tabela 2) e nos valores de pH em comparação com os outros pontos (Tabela 3).



Tabela 2 – Alterações nos parâmetros de qualidade d'água após precipitações

Meses de coleta/precipitação	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3		Ponto 4		Ponto 5	
	SST mg L ⁻¹	Turbidez NTU	SST mg L ⁻¹	Turbidez NTU	SST mg L ⁻¹	Turbidez NTU	SST mg L ⁻¹	Turbidez NTU	SST mg L ⁻¹	Turbidez NTU
Fevereiro (30 mm)	232	17,33	210	19,6	212	18,36	220	20,4	256	21,86
Abril (15 mm)	214	30,13	178	30,96	168	28,83	168	20,7	166	20,06
Junho (6 mm)	200	1,43	126	1,47	152	0,92	160	0,87	190	0,84

De modo geral, quanto maior a precipitação registrada, maiores foram as concentrações de SST em todos os pontos analisados, o que já era esperado devido aos processos erosivos, turbulência da água, presença de organismos e detritos orgânicos. Também podem contribuir para a elevação de SST o lançamento de resíduos, efluentes, remoção da vegetação às margens dos cursos hídricos, manejo e conservação do solo, entre outros. Contudo, em períodos chuvosos também pode ocorrer o transbordamento de esterqueiras, elevando as concentrações de vários parâmetros característicos de qualidade da água.

A turbidez apresentou valores mais elevados na coleta realizada em abril, em todos os pontos, possivelmente por fatores ou práticas realizadas a montante dos pontos de monitoramento, uma vez que os efeitos foram observados em todo trecho de estudo. Destaca-se, também, que a turbidez possui relação direta com a presença de SST e é agravada pela erosão e aporte de sedimentos e/ou despejos domésticos, agropecuários e industriais (VON SPERLING, 2005). O Lajeado Três Passos caracteriza-se por receber contribuições de todas essas classes de dejetos.

Estudos realizados por Haberland e Sbisigo (2012) comprovaram que a vegetação de mata ciliar em desacordo com a legislação é um dos fatores que contribuem com a redução da qualidade da água, principalmente pela predisposição a processos erosivos e o escoamento superficial aumentando a velocidade e contribuindo para o carreamento de partículas que em excesso pode causar um desequilíbrio no ecossistema.

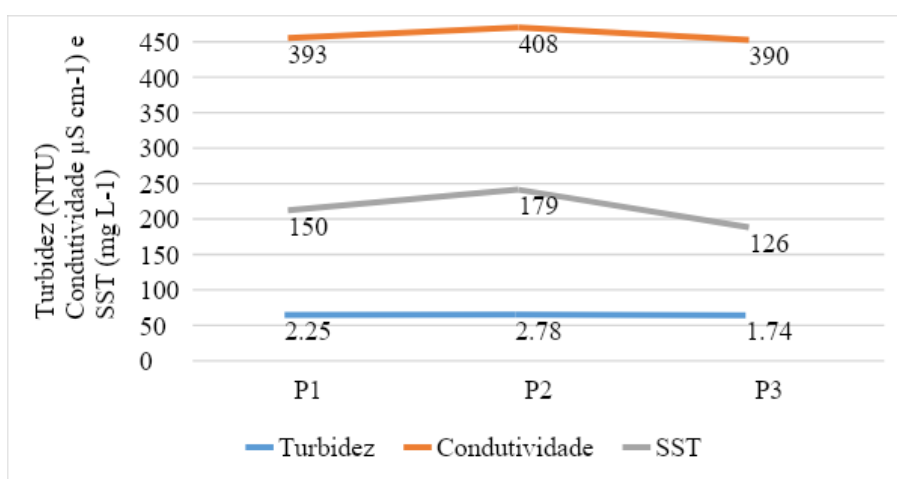
Deve-se levar em consideração, ainda, que o clima e a vegetação de mata ciliar interferem na qualidade da água a partir da precipitação, pois quanto maior a faixa de mata ciliar, menor será o escoamento superficial, que é responsável pelo carreamento do



material particulado gerado a partir do impacto da gota de chuva no solo e os íons oriundos da dissolução das rochas, além de carbono orgânico e compostos nitrogenados para os cursos d'água da bacia (LOPES, 2008).

Logo nos primeiros pontos de coleta, em especial o P₁, que fica mais próximo da cidade e o P₂ que fica próximo a lavouras, pode-se identificar valores elevados em relação aos demais pontos, principalmente nos parâmetros de turbidez, condutividade elétrica, sólidos suspensos totais, coliformes totais e *Escherichia coli*. A Figura 2 apresenta a média dos pontos coletados para os parâmetros turbidez, condutividade elétrica (CE) e SST, sem interferência de precipitação.

Figura 2 – Média dos valores de turbidez, condutividade elétrica e sólidos suspensos totais dos pontos 1, 2 e 3



Destaca-se que o P₂ apresentou os maiores valores em relação aos três parâmetros. A qualidade da água nesse ponto pode ter sido influenciada pela localização, uma vez que o local possui somente 5 metros de faixa de mata ciliar e em ambas as margens há cultivo de grãos intercalados com pastagem para bovinos. Também na margem direita é disposto no solo resíduos de dejetos suínos em grande quantidade. O P₁ tem o segundo maior valor nos três parâmetros, podendo estar relacionado a declividade mais acentuada do solo, bem como maior proximidade da área urbana.

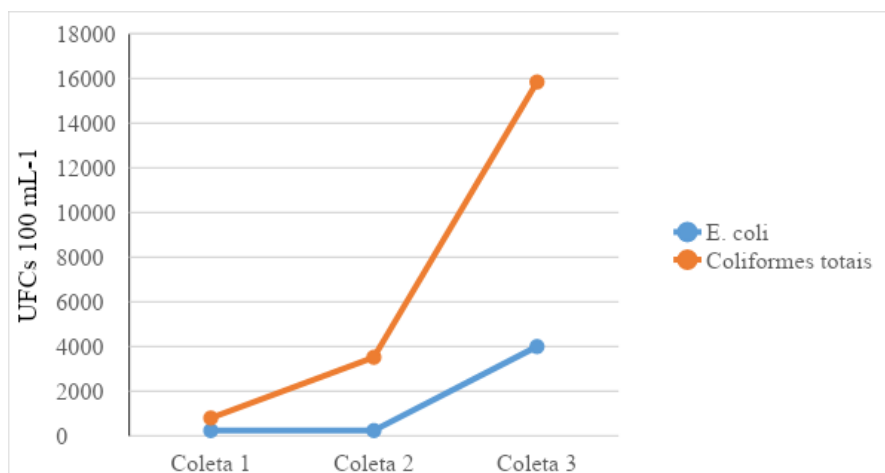
Em contrapartida, o P₃ apresenta os menores valores nos três parâmetros analisados o que pode estar relacionado por ser o segundo ponto com a maior faixa de mata ciliar e essa cobertura vegetal densa presente na área pode contribuir para amortecer



o impacto da chuva sobre o solo, reduzindo o escoamento superficial, e o aporte de sólidos. Desta maneira, o trecho pode possibilitar a diluição e até mesmo a depuração das cargas excedentes nos pontos anteriores. Segundo SBPC (2011), áreas preservadas apresentam valores menores em CE, turbidez, pH e SST em comparação com áreas que sofreram alterações. A CE é um importante parâmetro para indicação de lançamento de cargas poluidoras, pois representa a capacidade da água em transmitir corrente elétrica devido à presença de substâncias dissolvidas separadas de ânions e cátions, presentes em despejos líquidos (VON SPERLING, 2005).

A Figura 3 apresenta resultados das análises microbiológicas de coliformes totais e *E. coli* no mês de fevereiro, a partir da mistura das amostras coletadas em todos os pontos, sendo três amostras de cada ponto.

Figura 3 - Média de todos os pontos para contagem das UFCs 100 mL⁻¹ de coliformes totais e *Escherichia coli* do mês de fevereiro/2019

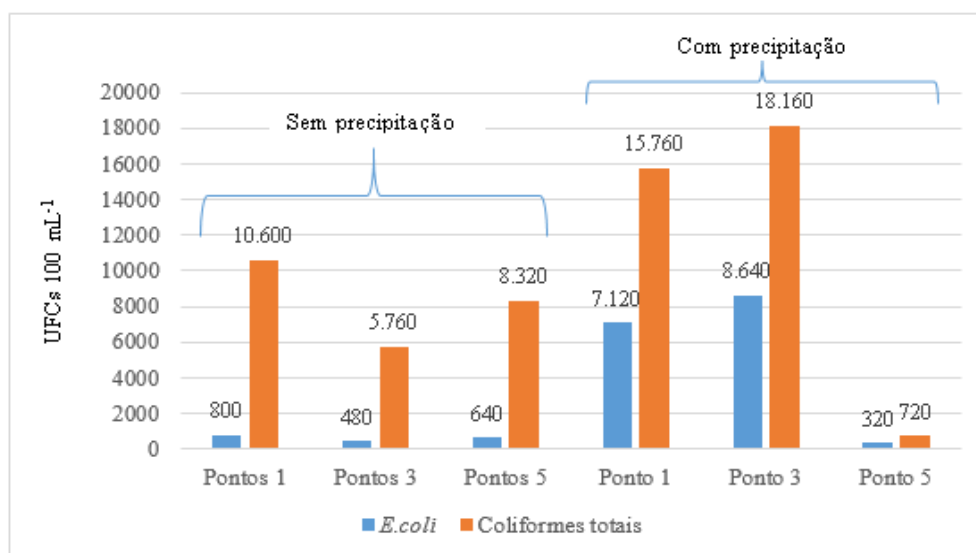


Percebe-se que no decorrer das coletas a quantidade de coliformes totais e *E. coli* aumenta, chegando ao pico na terceira coleta, onde se teve o período mais chuvoso, isso pode ter ocorrido devido às práticas agropecuárias próximas às margens do rio, acarretando em um maior aporte de dejetos no corpo hídrico, outro fator que pode ter contribuído para esse aumento é o descarte irregular de efluentes sanitários e dejetos suínos no rio.



A Figura 4 apresenta os resultados de coliformes totais e *E. coli* de abril, quando misturou-se as amostras dos Pontos 1, 3 e 5. A mesma figura apresenta a influência da precipitação na concentração de coliformes. Por meio desta análise buscou-se conhecer o comportamento a cada ponto analisado e como a chuva pode afetar a concentração desse grupo de bactérias.

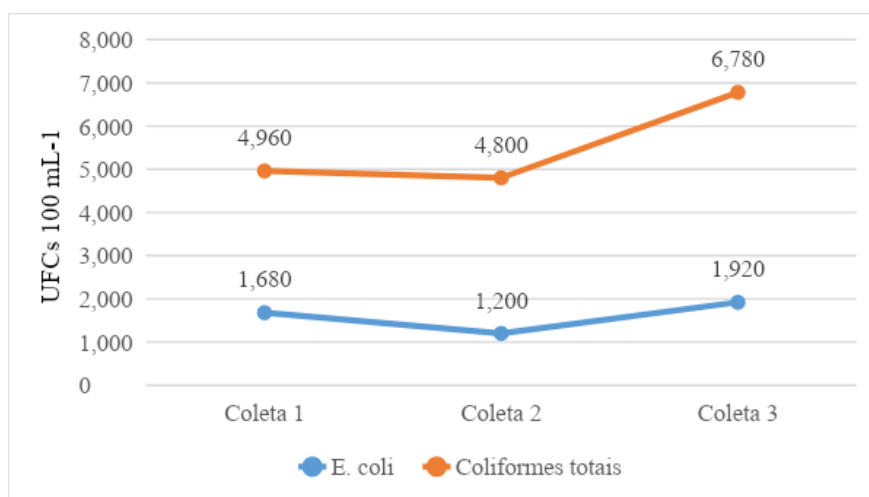
Figura 4 - Comparação dos resultados das coletas em períodos sem e com precipitação



Como pode ser visto, no período onde houve precipitação as concentrações tanto de coliformes totais como *E. coli* aumentam consideravelmente nos pontos 1 e 3 e diminuem bastante no ponto 5. Essa diminuição das concentrações demonstra que a chuva auxilia na diluição dos contaminantes no decorrer do trecho do rio. Porém os aumentos bruscos das concentrações nos pontos iniciais indicam áreas de maior fragilidade para esses parâmetros, necessitando assim de maior atenção e fiscalização para essas áreas.

A Figura 5 apresenta os dados de junho, quando novamente misturaram-se as amostras dos cinco pontos, em três campanhas distintas.

Figura 5 - Média de todos os pontos para contagem das UFCs 100 mL⁻¹ de coliformes totais e *Escherichia coli* do mês de junho/2019



A área que fica ao entorno do rio possui atividades agrícolas, reduzindo a quantidade de mata ciliar, a criação de animais pode acarretar no arraste de dejetos poluidores às águas do rio. A presença de *E. coli* foi constatada em todas as amostras avaliadas, o que pode estar relacionado com o lançamento irregular de esgoto doméstico, e arraste de cargas poluidoras despejadas na microbacia do Lajeado Três Passos.

Percebe-se que após os pontos com faixa maior de mata ciliar houve uma diminuição do aporte de sedimentos no corpo hídrico, o que indica que nesses pontos a mata ciliar retém os sedimentos e melhorou a qualidade dos parâmetros nos pontos seguintes.

Segundo Silva *et al.* (2012) em seu estudo afirmam que a degradação da qualidade água pode ocorrer devido a fatores externos à dinâmica natural, consequentemente fatores ligados à urbanização. Pode comprovar analisando alguns trechos de um curso hídrico, onde em um ponto sem mata ciliar havia o lançamento clandestino de efluentes domésticos. Todas as análises apresentaram coliformes totais e *E. coli*, assim indicando a contaminação fecal em todos os pontos amostrados.

Conforme Pereira (2008) e Assis (2017) a presença de coliformes totais e *E. coli* com valores elevados com chuva indicam possivelmente, aportes pontuais de material fecal para o curso d'água, provavelmente decorrente da maior presença antrópica referente ao lançamento de esgotos domésticos e influência de atividades pecuárias nas áreas rurais.



A Tabela 3 apresenta os resultados dos parâmetros de condutividade elétrica (CE) e temperatura com e sem influência da precipitação.

Tabela 3 - Comparação da influência da precipitação nos parâmetros condutividade elétrica e temperatura

Pontos de coleta	Condutividade $\mu\text{S cm}^{-1}$		Temperatura $^{\circ}\text{C}$	
	(com chuva)	(sem chuva)	(com chuva)	(sem chuva)
Ponto 1	233	393	17	20,4
Ponto 2	242	408	17,3	20,5
Ponto 3	227	391	16,7	20,6
Ponto 4	209	375	16,9	20,7
Ponto 5	207	371	16,8	20,5

No período sem precipitação, a maior temperatura foi registrada no P₄, já no período pós chuva o P₂ apresentou a maior temperatura. Os pontos P₁, P₃ e P₅ tiveram as menores médias de temperatura, mostrando a importância da presença de vegetação ciliar. O P₄ é desprotegido de mata ciliar e o P₂ tem uma pequena faixa de vegetação, ficando bastante exposto à radiação solar direta, assim elevam-se as temperaturas. Segundo Silva (2009) e Donadio (2005) a presença da mata ciliar é a maneira mais efetiva de prevenir aumentos da temperatura da água, oferecendo maior proteção devido à menor exposição dos canais à luz solar direta.

A condutividade nos períodos anterior e posterior a chuva tiveram diferenças entre os pontos analisados, os valores altos de condutividade mesmo com a presença da vegetação ciliar demonstram que há outros fatores que também afetam a qualidade da água, que não somente a existência de mata ciliar. Os pontos P₁ e P₂ mesmo com a presença da mata ciliar, apresentaram valores elevados em relação aos demais pontos tanto em dias de precipitação como em dias secos, no decorrer dos pontos a condutividade diminuiu.

O valor elevado no ponto P₁ pode ser devido a este ficar próximo a locais onde há o despejo de efluentes não tratados e resíduos no curso hídrico. Já o aumento no P₂ pode também ter sido influenciado pelas ações antrópicas, neste caso pela utilização de fertilizantes e defensivos agrícolas devido ao uso pelo plantio e pastagem, além dos resíduos dos animais que chegam ao curso d'água, por esses terem acesso nesse ponto. A



elevada concentração nos pontos P1 e P2, e os valores mais baixos nos pontos P3, P4 e P5 demonstram que o uso de terra, o despejo inadequado de efluentes e a conservação da vegetação têm influência nos valores da condutividade elétrica. Outro fator a ser destacado é a diluição da concentração de sais pela água da chuva, o que é nitidamente observado em todos os pontos quando avaliou-se a influência da precipitação na qualidade da água. Ainda assim, os pontos mais próximos da cidade P1 e P2 apresentaram as maiores concentrações de CE.

A Tabela 4 apresenta os parâmetros de SST e matéria orgânica com e sem precipitação.

Tabela 4 - Comparação da influência da precipitação nos parâmetros SST e matéria orgânica

Pontos de coleta	Sólidos suspensos totais mg L ⁻¹		Matéria orgânica mg L ⁻¹	
	(com chuva)	(sem chuva)	(com chuva)	(sem chuva)
Ponto 1	215	150	5,50	5,78
Ponto 2	171	179	4,70	6,78
Ponto 3	177	126	5,10	4,98
Ponto 4	182	151	4,96	5,98
Ponto 5	204	184	5,30	7,68

Os pontos com as maiores concentrações de SST com chuva foram o P1, P5 e P4, já no período sem chuva os maiores valores foram nos pontos P5, P2 e P4. O P4 não possui vegetação em um lado de sua margem e fica próximo a uma estrada de terra, o que pode ter aumentado a quantidade de sólidos suspensos. Por sua vez, o P5 também fica próximo a uma estrada e possui pouca vegetação desse lado, e o P2 pode ter sofrido interferência antrópica, onde é conduzida uma travessia de animais por dentro do seu leito. Já o P1 apresentou valor elevado com chuva, o que se deve ao maior carreamento de partículas de sólidos, possivelmente pela proximidade da cidade, de onde há o lançamento de efluentes. Os pontos P5 e P2 apresentaram os maiores valores de SST sem a ocorrência de chuva, o que pode estar relacionado as atividades agrícolas e ao manejo inadequado adotado nessas áreas, já que, conforme Fernandes (2011) uma pastagem bem manejada em uma microbacia oferece benefícios de proteção ao solo e não aumenta a quantidade de sólidos totais na água.



A matéria orgânica após a ocorrência de chuvas apresentou valores elevados nos pontos P1 e P5. Para o P1, isso pode confirmar o lançamento de efluentes que possuem maior carga orgânica, enquanto que os valores obtidos no P5 podem ser decorrentes da faixa pouco vegetada utilizada como estrada, que não retém o aporte de matéria orgânica das áreas cultivadas e do solo desprotegido da estrada.

A Tabela 5 apresenta os valores de turbidez e pH com e sem precipitação.

Tabela 5 - Comparação da influência da precipitação nos parâmetros turbidez e pH

Pontos de coleta	Turbidez NTU		pH	
	(com chuva)	(sem chuva)	(com chuva)	(sem chuva)
Ponto 1	16,29	2,33	7,67	7,45
Ponto 2	17,34	2,78	7,36	7,31
Ponto 3	16,03	1,74	7,16	7,18
Ponto 4	13,99	1,67	7,45	7,24
Ponto 5	14,25	1,79	7,41	7,23

A turbidez tanto no período seco quanto chuvoso apresentou diferenças entre os pontos, porém é nítida a interferência da chuva na dispersão de sólidos suspensos na água que a tornam turva. O menor valor de turbidez ocorreu no P4 onde o rio percorre uma superfície plana, esse é o ponto com menor escoamento para o corpo hídrico, apesar de não ter mata ciliar em um lado de sua margem essa possui uma cobertura vegetal formada por gramíneas, onde se mostrou importante para conter a erosão da margem. Os pontos P3 e P5 também apresentaram valores menores.

O P1 possui maior parte de cobertura de vegetação ciliar e apresenta valores altos de turbidez, esse se encontra em uma superfície de declive, sendo assim pode ocorrer o transporte de material particulado em suspensão no curso d'água e ainda está mais próximo dos despejos de efluentes provenientes da cidade.

Os fatores que acarretaram valores altos de turbidez no P2 podem ser além do fato de o solo estar desprotegido pela pouca quantidade de mata ciliar, a presença de uma estrada de terra e o uso agrícola intensivo da área de ambas as margens que possuem uma leve declividade, aumentando assim o carreamento de sedimentos para o curso hídrico. Segundo Medeiros (2013), a qualidade das águas das bacias se desqualifica devido aos



processos erosivos que carregam sedimentos ao canal fluvial elevando a turbidez, sendo que tais problemas podem ser solucionados pelo ordenamento do uso, ocupação e manejo da terra.

O pH da água, tanto no período de seca quanto no período de chuva, apresentou variações entre os pontos, no período de chuva os maiores valores foram nos pontos P₁, P₄ e P₅ diferenciando do período de seca que os pontos P₁, P₂ e P₄ foram os que tiveram maiores valores. O ponto P₃ foi o que manteve a menor alteração tanto com ou sem chuva. O P₁ apresentou os valores mais altos, que podem ter sido ocasionados pelo despejo doméstico, o que é confirmado por Derísio (2012) ao descrever que as maiores alterações de pH são provocadas por despejos industriais e domésticos. A Tabela 6 apresenta os pontos com maior alteração de pH em função da precipitação.

Tabela 6 – Alterações nos valores de pH em função das precipitações

pH	Precipitação	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Fevereiro	30 mm	7,23	7,41	7,29	7,36	7,37
Abril	15 mm	7,87	7,86	6,76	7,43	7,44
Junho	6 mm	7,93	6,81	7,43	7,57	7,43

Foi observado valores elevados nas coletas com precipitação, principalmente nos pontos P₁ e P₄, sendo que essa elevação do pH no P₁ apesar de ser o ponto de maior faixa de mata ciliar, pode estar relacionado com o aporte de efluentes, como já relatado, enquanto que a alteração no P₄ pode ter ocorrido possivelmente pela lixiviação de calcário aplicado nos solos agricultáveis próximos às margens do Lajeado Três Passos, tendo em vista que esse ponto está próximo a uma pastagem e não possui nenhuma mata ciliar do lado da lavoura.

Conclusões

Com a realização deste trabalho pode-se observar que o rio sofre interferências ao longo de seu trecho. Alguns pontos apresentam faixas de mata ciliar preservadas, estando



em conformidade com a Lei Federal nº 12.651/ 2012 (BRASIL, 2012), porém há pontos em que a vegetação não atinge a largura especificada na lei.

Com as coletas percebeu-se que a mata ciliar preservada contribuiu para manutenção da qualidade da água, apesar de ter sido registrado elevações nas concentrações de alguns parâmetros, isso é atribuído, principalmente, a fatores externos ao trecho estudado, como lançamento de efluentes, bem nos pontos em que não há vegetação suficiente para barrar o acesso de cargas no curso hídrico. Portanto, é essencial a presença da mata ciliar, pois contribui para a manutenção e preservação dos corpos hídricos.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA); AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA); WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WEF). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 22th Edition. Washington, DC, 1360 p., 2012.

ALTMANN, A. **Pagamento por serviços ecológicos: uma estratégia para a restauração e preservação da mata ciliar no brasil?**. Rio Grande do Sul. 2008. Disponível em <<https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/352/Dissertacao%20Alexandre%20Altmann.pdf?squence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9897. **Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro. 1987. Disponível em <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-9.897-Planejamento-de-amostras.pdf>>. Acesso em: 13 de novembro de 2018.

_____. NBR 9898. **Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores**. Rio de Janeiro. 1987. Disponível em <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-9.898-Coleta-de-Amostras.pdf>>. Acesso em: 10 de novembro de 2018.

BRASIL. LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 20 de outubro de 2018.

CALLISTO, M; GOULART, M. D. C. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM** 2.1, p. 153-164, 2003.

DIAS, A. C.; POTT, A. **A influência da mata ciliar na qualidade das águas do córrego Bom Jardim – Brasilândia/MS: estudos iniciais**. Bacias Hidrográficas Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos. V 9, nº 2, 2013. Disponível em <http://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/489>. Acesso em 20 de novembro de 2018.

DONADIO, N. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. **Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil**. Engenharia Agrícola. 2005. Disponível em <



http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So10069162005000100013&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 16 de novembro de 2018.

FIRMINO, W. G. **Análise do Impacto da Ação Antrópica na Microbacia do Córrego Lava-Pés em Ipameri – Goiás**. Pires do Rio: Universidade Estadual de Goiás, 2003.

FONTANELLA, A.; COUTINHO, A.; PERRY, C.; RHEINHEIMER, C.; SCHNECK, F.; IOB, G.; MATTEI, G.; SILVA, J.; MAHFUS, J.; TALLINI, K.; AMARAL, K.; VASCONCELOS, M.; BERGMANN, M.; LANGONE, P.; PEREIRA, R.; SILVA, R.; ÁVILA, T.; SOLDATELLI, T.; HARTZ, S.; RODRIGUES, G.; GUERRA, T. **Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Rio da Ilha, Taquara, Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre, v. 7, nº 1, p. 23-41, jan./mar. 2009.

HABERLAND, N. T.; SILVA, F.C.; OLIVEIRA, P. C.; VIDAL, C.M.; CAVALLIN, G. S. **Análise da influência antrópica na qualidade da água do trecho urbano do rio das antas na cidade de Irati, paraná**. Revista tecnológica. 2012. Disponível em <<http://eduem.uem.br/laboratorio/ojs/index.php/RevTecnol/article/view/15978/10280>>. Acesso em: 05 de julho de 2019.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. N. **Hidrologia de Matas Ciliares**. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais. Piracicaba. Disponível em<<http://www.ipef.br/hidrologia/mataciliar.asp>>. Acesso em: 23 de outubro de 2018.

LOPES, F.W.A.; MAGALHAES JR, A.P.; PEREIRA, J. A. A. **Avaliação da qualidade das águas e condições de balneabilidade na bacia do Ribeirão de Carrancas-MG**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, nº 4, 2008. Disponível em <<https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=1&ID=13&SUMARIO=161>>. Acesso em: 11 de julho de 2019.

MAGALHÃES, A. P.; LOPES, F.W.; PEREIRA, J. A. **Avaliação da Qualidade das Águas e Condições de Balneabilidade na Bacia do Ribeirão de Carrancas-MG**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Volume 13 n.4, 2008. Disponível em<[10.21168/rbrh.v13n4.p111-120](https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=1&ID=13&SUMARIO=161)>. Acesso em: 25 de junho de 2019.

MARMONTEL, C. V.; RODRIGUES, V. A. **Avaliação qualitativa de nascentes com diferentes coberturas do solo e conservação da vegetação em seu entorno no córrego Pimenta**. Scientia Agraria Paranaensis. Marechal Cândido Rondon. 2014. Disponível em <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/140390>>. Acesso em: 22 de novembro de 2018.

MARMONTEL, C. V.; RODRIGUES, V. A. **Parâmetros Indicativos para Qualidade da Água em Nascentes com Diferentes Coberturas de Terra e Conservação da Vegetação Ciliar**. Floresta e Ambiente. 2015. Disponível em <[http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.082014](https://doi.org/10.1590/2179-8087.082014)>. Acesso em: 25 de outubro de 2018.

MARTINI, L. C.; TRENTINI, E. C. **Agricultura em zonas ripárias do sul do Brasil: conflitos de uso da terra e impactos nos recursos hídricos**. Sociedade e estado. Brasília, 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=So102-69922011000300010&script=sci_arttext>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

MCKEE, J.; CHAMBERS, E.; GUSEMAN, J. **Densidade Populacional Humana e Crescimento Validado como Ameaça de Extinção para Espécies de Mamíferos e Aves**. Ecologia humana, 2013. Disponível em <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10745-013-9586-8>>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

MEDEIROS, R.B.; PINTO, A.L.; MIGUEL, A.E.S. **Implicações da vulnerabilidade ambiental na qualidade das águas superficiais da Bacia do Córrego das Antas, Tupi Paulista/SP**. Fórum Ambiental da Alta Paulista 2013. Disponível em <https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/538/563>. Acesso em 10 de julho de 2019.



MILESI, S. V.; BIASI, C.; KÖNIG, R.; MENDES, V.; TONIN, A. M.; SENSOLO, D.; SOBCZAK, J. R. S.; RESTELLO, R. M.; HEPP, L. U. **Biomonitoramento das águas pelo uso de macroinvertebrados bentônicos: oito anos de estudos em riachos da região do Alto Uruguai (RS)**. Perspectiva. Erechim. v.34, n.125, p. 68, março/2010. Disponível em <http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/125_75.pdf>. Acesso em: 17 de outubro de 2018.

NUNES, F.P.; PINTO, M.T.C. **Conhecimento local sobre a importância de um reflorestamento ciliar para a manutenção da integridade ambiental do Alto São Francisco, Minas Gerais**. Biota Neotropica, v. 7, n.º. 3, set/dez. 2007. Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?article+bno3307032007%20ISSN%201676-0603.>>. Acesso em: 11 de novembro de 2018.

OLIVEIRA, B.S; CUNHA, A.C. **Correlação entre qualidade da água e variabilidade da precipitação no sul do Estado do Amapá**. Revista Ambiente e Água vol.9 n.º2. Taubaté. 2014. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2014000200008>. Acesso em: 28 de julho de 2019.

ORLANDO, P. H. K; VAZ, L. **Importância das matas ciliares para manutenção da qualidade das águas de nascentes: diagnóstico do Ribeirão Vai-vem de Ipameri-GO**. XXI Encontro nacional de geografia agrária. Uberlândia. 2012. Disponível em <http://www.lagea.ig.ufu.br/xxienga/anais_enga_2012/eixos/1035_1.pdf>. Acesso em: 27 de novembro de 2018.

PANIZZA, A. C. **A importância da Mata ciliar: Entenda por que as formações vegetais ciliares são essenciais para os ecossistemas e para os recursos hídricos**. Carta Educação. São Paulo. 2016. Disponível em: < <http://www.cartaeducacao.com.br/aulas/a-importancia-da-mata-ciliar/> > Acesso em: 18 de outubro de 2018.

PINTO, L. V. A.; ROMA, T. N. **Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes 495 usos do solo em seu entorno**. Cerne, Lavras, v. 18, n. 3, p. 495-505, jul./set. 2012.

RBMA. Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **A mata atlântica no estado do Rio Grande do Sul**. São Paulo. 2004. Disponível em <http://www.rbma.org.br/rbma/rbma_fase_vi_o6_estados_rs.asp>. Acesso em: 06 de novembro de 2018.

SBICIGO, M. **Estudo da problemática ambiental em área de mata ciliar no município de São Sepé/ RS**. Santa Maria, 2011. Disponível em <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/358/Sbicigo_Marcelo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 de julho de 2019.

SILVA, K. C. **Qualidade da água ao longo do Rio Capivara no município de Botucatu – SP**. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 2007. Disponível em <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93782>>. Acesso em: 12 de novembro de 2018.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de Nascentes: Hidrologia e Manejo de Bacias Hidrográficas de Cabeceiras**. Viçosa, MG. 2005.



CAPÍTULO VIII

CONSTRUÇÃO DE SISTEMA ALTERNATIVO DE AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA PARA USO DOMÉSTICO

Andrei Madiel Hennicka¹, Ramiro Pereira Bisognin², Divanilde Guerra², Robson Evaldo Gehlen Bohrer²

¹ Gestor Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: andrei.hennicka@hotmail.com

² Engenheiro Ambiental. Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

² Engenheira Agrônoma. Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

² Engenheiro Ambiental. Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

Resumo

A sensibilização da população sobre a importância do meio ambiente tem incentivado o estudo de novas fontes de energias renováveis e não poluentes. O sol é uma fonte de energia renovável e disponível de forma livre, capaz de proporcionar a redução da utilização de energias não renováveis. Assim, o emprego da energia solar no aquecimento da água constitui um importante aproveitamento desse potencial energético. Portanto, o presente estudo objetivou construir um sistema de aquecimento solar da água de baixo custo para uso doméstico. O sistema foi desenvolvido e instalado na cidade de Três Passos/RS. Em um primeiro momento, foi realizada uma pesquisa para saber o tipo dos coletores e reservatório que o sistema necessitaria, além dos materiais para sua montagem. Ao terminar a parte da pesquisa e verificar o local de instalação, foi possível adquirir os materiais e efetuar a montagem e instalação do sistema. Assim que a instalação foi finalizada, iniciou-se a coleta de dados, e esses foram realizados no período de 30 de setembro de 2017 à 28 de abril de 2018. Foram realizadas leituras das temperaturas do ambiente, da água na entrada e na saída do reservatório, bem como na saída dos coletores. Através dessas temperaturas coletadas e a condição climática observada no dia, foi possível obter os resultados e a eficiência do sistema alternativo. A temperatura média da água na entrada do reservatório foi de 24,4 °C, enquanto que o registrado na saída do reservatório foi de 33,4 °C. Destaca-se, portanto, uma diferença de 9 °C positiva promovida pelo sistema alternativo de aquecimento. Outro dado é o valor de temperatura máxima registrado na saída do reservatório que foi de 53,9 °C, comparado à máxima registrada na entrada que foi de 34,4 °C, o que corresponde à diferença de 19,5 °C. A maior temperatura registrada nas leituras foi no coletor, chegando a 56 °C. Por fim, conclui-se que o sistema alternativo apresentou menor custo que os sistemas convencionais de aquecimento, e possibilitou a elevação das temperaturas da água de forma significativa, a qual pode ser utilizada em diferentes locais.

Palavras-chave: Energias renováveis. Sol. Redução de custos. Aquecimento de água.



Introdução

A emissão de gases de efeito estufa está fortemente ligada à geração de energia pelo homem. Com o passar dos anos, a demanda de energia no mundo se manteve elevada, fazendo surgir discussões com a finalidade de buscar possíveis soluções para suprir, de forma sustentável, a necessidade energética. Dentre elas, destaca-se o uso de fontes de energia renováveis, que possui como finalidade reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos (BRASIL, 2011).

Entretanto, verifica-se que nem todos os recursos renováveis observam a necessidade de redução dos impactos ambientais, sociais e econômicos e, portanto, não podem ser considerados sustentáveis. Como exemplo, as hidrelétricas que representam grande parte da geração de energia no país causam tantos impactos ambientais, sociais e econômicos, haja vista a modificação do habitat natural da fauna e da flora, bem como a necessidade de realocação de famílias ribeirinhas e o alto custo para transmissão da energia gerada aos destinatários (FREITAS, 2011).

No Brasil, a energia gerada a partir de fontes não renováveis, como petróleo, carvão mineral e gás natural, somam 58,80% de toda a energia elétrica gerada no país, enquanto que a participação de fontes de energia renováveis, tais como hidrelétrica e produtos de cana de açúcar, somam 41,2%, segundo dados do Balanço Energético Nacional (BEN, 2015).

Apesar disso, segundo BEN (2015), grande parte da matriz elétrica brasileira provém de fontes de energia renováveis, sendo que correspondem a 75,5% da energia elétrica interna, a qual inclui a energia produzida no país, bem como as importações.

Outra fonte de energia renovável é a eólica, a qual objetiva a produção energética a partir da força dos ventos, e é considerada menos prejudicial, em termos ambientais e sociais, que a hidrelétrica. Entretanto, sua efetividade é restrita, haja vista que só produz com eficiência em locais que possuam ventos intermitentes. Ademais, em relação aos impactos ambientais, alguns especialistas afirmam que a mesma prejudica a migração das aves, bem como aumenta a poluição sonora (BRASIL, 2015).



Como exemplo de energia renovável sustentável, pode-se destacar o sistema de energia solar, o qual é considerado uma fonte limpa e renovável, pois não necessita de linhas de longa transmissão, tendo em vista a possibilidade de uso doméstico. Contudo, insta destacar que a produção de energia nesse sistema é bastante oscilante, considerando a necessidade de altas temperaturas durante um período significativo de horas, para que haja produção suficiente de energia a fim de satisfazer a demanda. Portanto, a utilização da energia solar deve vir acompanhada de outras fontes de energia, tendo em vista a intermitência causada por vários fatores, tais como: estações do ano, hora do dia, condições do céu e condições atmosféricas (SIMIONI, 2006).

Outrossim, o aproveitamento da energia solar pode retardar a necessidade de investimentos em usinas geradoras de eletricidade, evitando impactos ambientais negativos decorrentes da instalação e operação desses empreendimentos (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Por conta de sua localização geográfica, o Brasil, por ser um país tropical, possui um grande potencial para a utilização da energia solar, apresentando uma das melhores condições possíveis para aproveitar a energia solar.

Segundo Porfírio e Vieira (2006), o Brasil possui uma insolação de 2.200 horas com capacidade equivalente de 15 trilhões de MWh, sendo que a radiação solar vai de 9 KWh/m²/dia até 3 KWh/m²/dia. Segundo dados do projeto Solar and Wind Energy Resource Assessment (SWERA) a região sul apresenta 2,5 KWh/m²/dia mesmo no inverno, enquanto no nordeste, a irradiação solar chega a 4,5 KWh/m²/dia. Em outros países, o potencial de geração chega a ser de até 5,5 vezes menor que o do Brasil, como é o caso da Alemanha, que possui incidência solar de 0,8 KWh/m²/dia. O levantamento feito pelo projeto da Solar and Wind Energy Resource Assessment (SWERA), mostra, ainda que a potência média registrada no Brasil é de 5 KWh/m²/dia, que é praticamente a máxima registrada no continente europeu (5,5 KWh/m²/dia).

Apesar disso, a energia solar tem pouca participação na matriz energética nacional, correspondendo a cerca de 0,01%, segundo o BEN (2015). Simioni (2006) menciona três formas de se utilizar a energia solar. A primeira delas é a utilização passiva, empregada no uso doméstico para o aquecimento de piscinas, caixas d'água e luminosidade. A segunda,



denominada utilização ativa, é a forma de utilização direta da energia aquecendo a água na intenção de que o vapor movimente turbinas. A terceira, denominada fotovoltaica, corresponde à produção de eletricidade pela coleta de luz a partir de painéis fotovoltaicos de silício.

Segundo Veigh (1977), estudos e utilizações de placas para aquecer a água de banho e da cozinha já vêm de muitas décadas, sendo que os principais trabalhos de pesquisa com coletores planos foram realizados em 1947, por Harold Heywood.

Segundo informações da Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA, 2001), no Brasil possuem cerca de 500.000 coletores solares instalados em residências, os bilhões de kWh de energia elétrica gastos anualmente, poderiam ser supridos por energia solar, na qual poderia trazer enormes vantagens socioeconômicas e ambientais.

Conforme Cordeiro (2011), através de um protótipo de aquecedor solar montado a partir de materiais recicláveis, na região de Curitiba, constatou-se que, após várias leituras durante o dia, todas as temperaturas da água foram superiores à temperatura ambiente, verificando-se que mesmo com a diminuição da temperatura externa a temperatura da água se manteve constante. Portanto, com o desenvolvimento de aquecedores solares de água é possível a utilização de energia térmica para redução e/ou substituição da energia elétrica, sem explorar o meio ambiente já que é uma fonte natural. Nesse sentido, no presente estudo objetivou-se construir um sistema de aquecimento solar de água, de baixo custo, para uso doméstico.

Metodologia

Caracterização das condições climáticas e do local de estudo

O equipamento foi instalado e testado em uma residência no município de Três Passos, região Noroeste do Rio Grande do Sul, mais precisamente sob coordenadas geográficas: 27° 25 '46.2 ''S e 53° 57' 49.9"W. O município, com 268,39 km², possui cerca de 24 mil habitantes com aproximadamente 19 mil habitantes residentes na área urbana, distribuídos em cerca de 10 mil domicílios particulares (IBGE, 2010).



Segundo o Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), Três Passos possui uma média de chuvas de 178,38 mm ao mês, conforme dados do período de julho de 2016 ao mês de junho de 2017. Neste mesmo período, foram registradas as médias das temperaturas mínimas e máximas de cada mês verificando assim, 15,17 °C como média mínima e 24,76 °C como média máxima. Outros dados meteorológicos, coletados entre 1982 e 2012, Três Passos tem uma temperatura média de 19,5 °C, e pluviosidade média anual de 1807 mm. Ainda, tendo o mês de janeiro como o mais quente, com média de 24,6°C, e junho como o mês mais frio com média de 14,6 °C (CLIMATE-DATA, 2017).

O sistema de aquecimento solar foi implantado em um local de fácil acesso para possíveis ajustes e manutenção, levando em consideração, distância entre coletor e reservatório além da inclinação do coletor para o melhor funcionamento.

Por se tratar de uma região com clima tropical com oscilações de temperatura e variações climáticas, normalmente com estações anuais bem definidas durante o ano, a incidência e intensidade do sol pode interferir na temperatura de aquecimento da água. Através de dados do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito (CRESESB), a cidade mais próxima que contém dados registrados é Iraí/RS, distante 78,5 km de Três Passos/RS. Por esses dados é possível ter uma base da irradiação solar mensal média e a média geral do ano em kWh/m²/dia (Figura 1).

Figura 1- Irradiação solar mensal e média anual em Iraí/RS

Cálculo no Plano Inclinado

Estação: Iraí
Município: Iraí, RS - BRA
Latitude: 27,1° S
Longitude: 53,250555° O
Distância do ponto de ref. (27.429519° S: 53.93549° O): 77,1 km

Ângulo	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m ² .dia]												Média	Delta
Plano Horizontal	5,83	5,75	4,97	4,11	3,33	2,64	2,94	3,44	4,14	5,11	6,25	6,56	4,59	3,92
Ângulo igual a latitude	5,23	5,50	5,21	4,85	4,38	3,60	3,95	4,19	4,50	5,02	5,68	5,75	4,82	2,16
Maior média anual	5,40	5,61	5,23	4,77	4,24	3,46	3,81	4,10	4,48	5,10	5,85	5,96	4,83	2,50
Maior mínimo mensal	4,34	4,78	4,85	4,87	4,67	3,92	4,26	4,30	4,30	4,47	4,75	4,67	4,52	,96

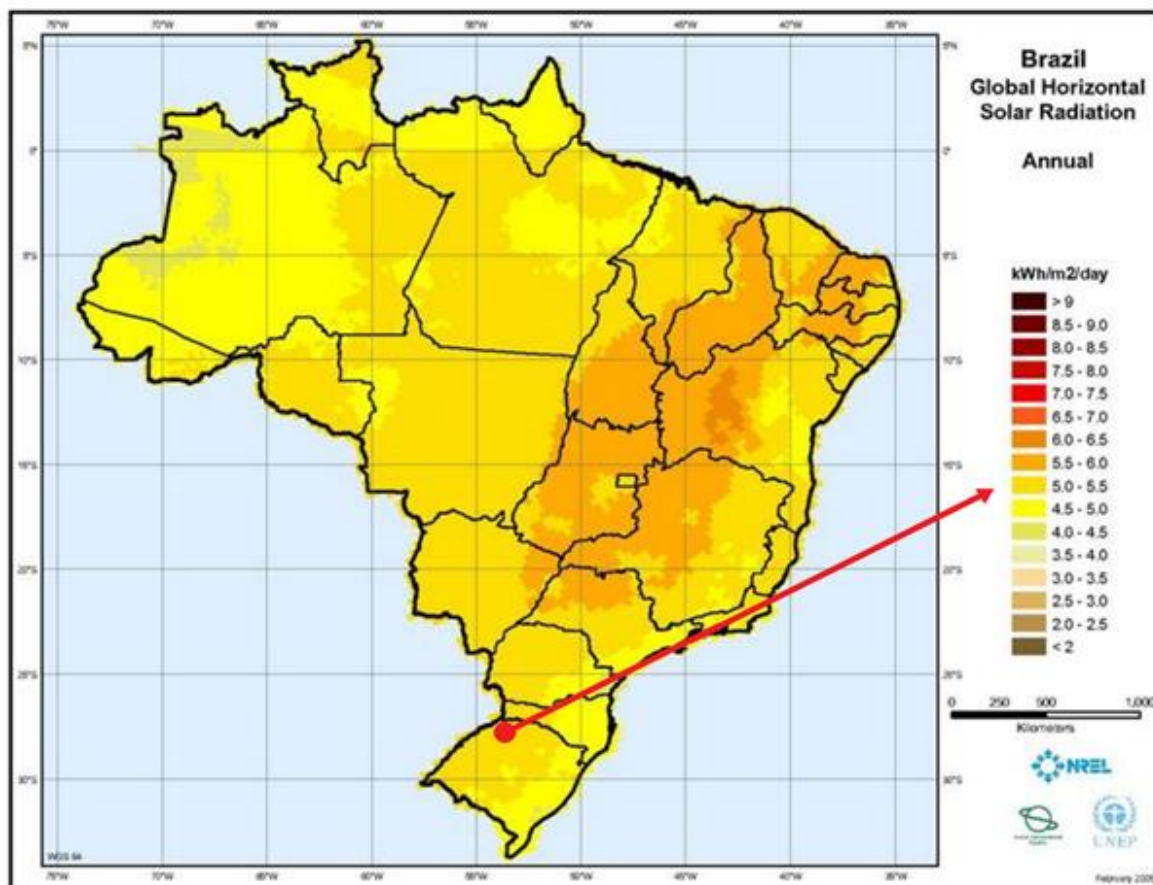
Baixa irradiação devido ao
clima frio e chuvoso

Média do ano

Fonte: CRESESB, Bruno Montezano (2014)

Ainda, conforme Figura 2, o Brasil possui bons números para possível aproveitamento energético solar, números esses que são superiores a outros países com um maior aproveitamento desta energia.

Figura 2 - Irradiação solar anual no Brasil



Fonte: SWERA (2005).

Com os índices de irradiação de CRESESB e SWERA, verifica-se que ambos possuem para a região de estudo médias entre 4,5 e 6,0 kWh/m²/dia, o que indica que a radiação solar é suficiente na maioria dos meses para o aquecimento da água.

Montagem e operação do sistema de aquecimento solar

O aquecedor solar foi construído basicamente com três coletores e um reservatório. Os coletores recebem a radiação solar e por convecção transferem o calor para a água que circula no seu interior. A água aquecida no coletor tem sua densidade reduzida, fazendo com que retorne ao reservatório e ocupe a parte superior.



O sistema foi desenvolvido buscando materiais de menor custo em comparação aos sistemas convencionais. Os coletores foram confeccionados com placas de PVC e tubos soldáveis, sendo utilizado como reservatório uma caixa de PVC de 310 L. Todos os materiais necessários foram adquiridos no comércio local de Três Passos, cuja relação completa é apresentada na Tabela 2, item 4.1.

A Tabela 1 apresenta a relação de ferramentas utilizadas para montagem do sistema, adaptações no reservatório e ligações.

Tabela 1 - Ferramentas utilizadas na confecção do coletor e demais adaptações necessárias

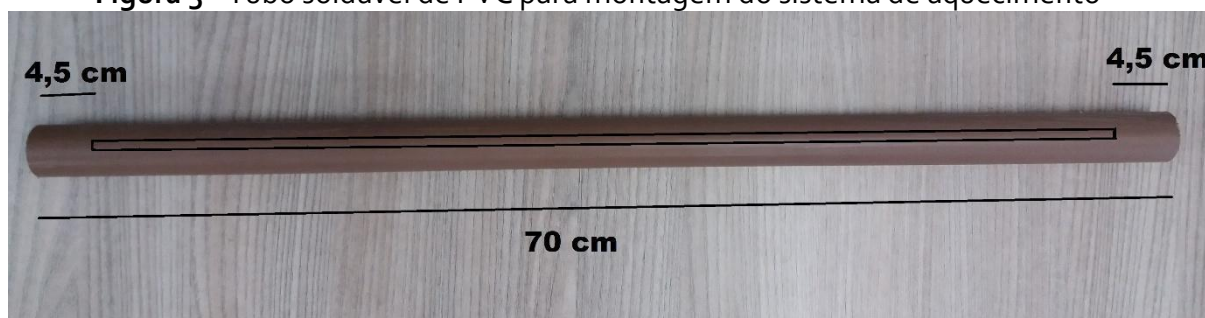
Item	Descrição	Quantidade (und.)
Lâmina	Serra Bimetal	1
Furadeira	Elétrica	1
Broca	Aço rápido 8mm	1
Trena	5m	1
Lápis	Madeira	1
Rolo	Espuma 15cm	1
Pincel	50,8 mm	1
Termômetro	Digital Incoterm 6132	1

Construção do Coletor Solar

O coletor foi confeccionado conforme os passos descritos a seguir.

Passo 1, foi cortado quatro pedaços do cano 32 mm em 70 cm cada, deixando um espaço de 4,5 cm em ambos os lados. Também foi recortado um filete de 0,10 mm na sua extensão (conforme Figura 3), onde foi encaixado e colado a placa de PVC (procedimento realizado em ambos os lados de cada coletor). O corte e filete de 0,10 mm foi efetuado com broca e lâmina de serra, a broca foi utilizada para iniciar e finalizar o corte do filete.

Figura 3 - Tubo soldável de PVC para montagem do sistema de aquecimento



Nota: Dimensões 32 mm x 70 cm.



Fonte: Autor (2017).

Passo 2, após secagem da cola (KPO e catalisador), foi verificada a ocorrência de possíveis vazamentos de água nos coletores. No passo 3, os coletores receberam a pintura na cor preta fosco (Figura 4).

Figura 4 - Coletores com pintura na cor preta fosco



Fonte: Autor (2017).

Passo 4, as placas foram unidas lado a lado com a luva soldável 32 mm com a adição da cola para tubo. Posteriormente, foi feita a entrada e saída do conjunto de coletores com joelho e tampão soldável 32 mm.

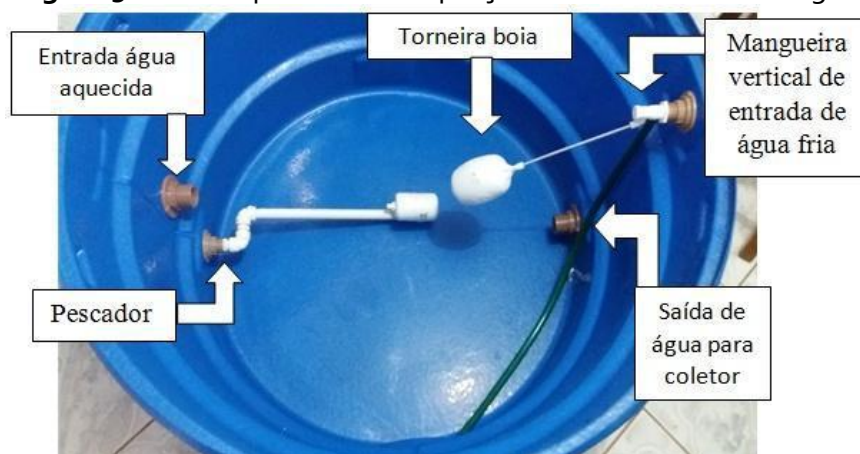
Adaptações do reservatório d'água

Junto com o coletor, o reservatório recebeu algumas modificações em relação a um reservatório convencional de água residencial (Figura 5). A entrada da água fria no reservatório foi realizada na parte lateral superior, onde se localiza a bóia que regula o nível de água interno. Nesta boia foi adaptada uma mangueira de jardim para evitar a



turbulência e mistura entre as águas quente e fria. Na mesma lateral, porém na parte inferior, foi colocada a saída da água para o coletor, com tubo soldável 32 mm. No lado oposto, na parte lateral inferior, se localiza a saída da água já aquecida para a residência. Nesta saída foi adaptado um pescador que serve para captar a água mais quente contida no reservatório. Logo abaixo da saída, fica a entrada da água aquecida do coletor. Na instalação do reservatório foi deixada uma diferença de 10 cm entre o fundo do reservatório e a parte superior do coletor, permitindo assim o funcionamento adequado de todo o sistema.

Figura 5 - Vista superior das adaptações no reservatório de água



Fonte: Autor (2018).

Na Figura 6, se verifica o sistema alternativo instalado com a parte dos coletores e reservatório unidos e em funcionamento.



Figura 6 - Sistema construído de aquecimento solar para água

Fonte: Autor (2018).

Funcionamento do aquecedor e coleta de dados

O aquecedor solar alternativo possui o mesmo princípio de funcionamento do sistema tradicional de aquecimento solar de água, diferenciando-se apenas pelo tipo de material utilizado.

A energia solar incide sobre a superfície preta dos coletores, iniciando o ciclo do sistema. Essa energia é absorvida e convertida em calor, aquecendo a água que está no interior dos coletores. A água ao ser aquecida tem sua densidade reduzida, então começa a fluir e retornar pelo lado oposto em direção ao reservatório, dando início a um processo natural de circulação da água, chamado de termo sifão. Enquanto houver uma boa irradiação solar ou até quando toda água do sistema atingir a mesma temperatura o processo se torna contínuo.

A água, após aquecida pelo coletor, fica armazenada no reservatório, de onde sai a tubulação que vai abastecer os locais que a utilizarão.

As medições de temperatura (°C) foram realizadas com um termômetro digital Incoterm 6132. Foram consideradas as temperaturas do ambiente, da água na entrada e na saída do reservatório, bem como na saída dos coletores. Os dados foram coletados a partir do dia 30 de setembro de 2017 até o dia 28 de abril de 2018, aos sábados e quartas-feiras. Nos sábados, as temperaturas foram verificadas às 9h, 12h, 15h e 18h. Nas quartas,



a coleta da temperatura foi realizada às 7h30min, 12h e 18h. Com os dados coletados e tabulados foram obtidos valores para tecer um comparativo entre a variação das temperaturas em diferentes condições climáticas, a fim de verificar a eficiência do sistema no aquecimento da água.

Após compilação das temperaturas, estas foram avaliadas estatisticamente por ANOVA, seguida de teste de Tukey. O valor de $p \leq 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo para análise dos resultados ($n=60$), utilizando-se os procedimentos disponíveis no pacote estatístico R (R CORE TEAM, 2016).

Resultados e discussão

Custos de montagem do sistema de aquecimento solar

A relação de materiais utilizados na montagem e implantação do sistema de aquecimento de água, juntamente com a descrição do item e custo, está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Relação do material adquirido e valor para a montagem do sistema alternativo de aquecimento

Quantidade (und.)	Item	Valor (R\$)
1	Reservatório 310L PVC	205,00
2	Tampão Soldável 32 mm	3,00
4	União soldável 32 mm	30,00
1	12 m tubo PVC 20 mm	34,80
1	6m tubo PVC 32 mm	35,40
3	Placa PVC	132,00
2	Flange 32 mm	27,00
2	Flange 20 mm	15,00
3	Torneira Preta ½	9,75
2	Joelho soldável 20 mm	1,80
1	Lixa grão 120	1,25
2	Luva solda/rosca 25 x ¾	2,80
2	Redução soldável 32 x 25 mm	2,20
1	Boia grande ½	7,00
1	1 m mangueira jardim	2,20
1	Cola tubo 75 g	7,00
1	Tinta esmalte sintético 900 ml	20,00
2	Joelho branco rosca ½	3,80
2	Niple branco ½	1,80



1	Haste chuveiro 40 cm	8,90
1	Boia pequena ½	5,00
4	Joelho soldável 32 mm	7,60
1	Fita larga transparente	4,90
1	Fita veda rosca	2,90
2	Cola KPO 380 g	42,00
1	Termômetro Digital Incoterm 6132	55,00
1	Espátula com cabo	4,90
	Total	673,00

O valor total descrito na Tabela 3 se mostra viável em referência aos sistemas convencionais encontrados no mercado, que variam de R\$ 2.300,00 à R\$ 3.350,00 (SOLETROL; VIASOL, 2018), com base em sistemas com a mesma capacidade de armazenamento, utilizando três placas solares para aquecimento. Sendo assim, o sistema alternativo torna-se cerca de 70 a 80% mais barato em relação ao sistema convencional.

As informações sobre o custo dos sistemas alternativos diferem muito. Segundo a Sociedade do Sol, é possível montar sistemas com aproximadamente R\$300,00. Para Dias (2004), o sistema pode ser montado a um custo médio de R\$ 100,00. Porém para esses valores apresentados, os sistemas são formados por duas placas coletoras, sem incluir o reservatório de água que representa o componente mais caro do sistema.

De acordo com Dadalto (2008), a diferença entre o custo de um sistema de aquecimento solar convencional em relação aos sistemas alternativos, varia entre 5 a 10 vezes dependendo da marca.

Thomaz (2014) ao realizar uma análise da parte financeira dos sistemas, concluiu que o sistema com garrafas PET é aproximadamente 60% mais caro que o sistema com forro de PVC, e o sistema convencional com coletor plano fechado é aproximadamente três vezes mais caro que o sistema alternativo com PET. Portanto, os valores são dependentes do tipo e porte dos sistemas montados.

Outro aspecto importante é que o sistema alternativo é de fácil confecção e apresenta baixa manutenção e, ainda, os materiais utilizados são encontrados em diversas lojas do ramo da construção civil o que facilita caso seja necessária a substituição de peças e mudança na estrutura.



Capacidade de aquecimento da água pelo sistema

As variações médias de temperatura do ambiente, na entrada e saída do reservatório, e nos coletores estão apresentadas nas Tabelas 3, 4 e 5, que correspondem, respectivamente, à primavera, verão e outono.

Tabela 3 - Temperatura média (n=24) e desvio padrão ($\pm$) no sistema de aquecimento de água em diferentes horários e condições climáticas na primavera

Temperatura média ($^{\circ}\text{C}$) e desvio padrão ($\pm$)							
Estação	Condição climática	Local de avaliação	07h 30min	9h	12h	15h	18h
Primavera	Chuvoso	Ambiente	20,70 $\pm$ 4,10	19,7 $\pm$ 0,60	19,2 $\pm$ 2,10	18,10 $\pm$ 0,40	20,20 $\pm$ 4,0
		Entrada do reservatório	21,60 $\pm$ 3,20	20,6 $\pm$ 2,50	20,5 $\pm$ 1,10	19,60 $\pm$ 2,4	20,30 $\pm$ 3,5
		Saída do reservatório	28,20 $\pm$ 2,60	24,5 $\pm$ 2,30	24,3 $\pm$ 2,00	22,3 $\pm$ 2,50	24,00 $\pm$ 5,50
		Coletor	22,90 $\pm$ 3,70	20,20 $\pm$ 1,1	20,3 $\pm$ 1,73	19,5 $\pm$ 1,84	23,30 $\pm$ 8,83
		Ambiente	22,2*	18,05 $\pm$ 3,01	21,8 $\pm$ 3,92	22,75 $\pm$ 3,61	21,66 $\pm$ 2,19
		Entrada do reservatório	22,1*	18,08 $\pm$ 2,94	21,64 $\pm$ 3,51	22,1 $\pm$ 2,48	22,32 $\pm$ 1,61
	Nublado	Saída do reservatório	31,0*	19,30 $\pm$ 2,70	25,14 $\pm$ 6,83	31,2 $\pm$ 9,13	30,70 $\pm$ 3,87
		Coletor	25,8*	20,33 $\pm$ 3,53	28,06 $\pm$ 8,34	33,18 $\pm$ 8,30	28,36 $\pm$ 5,34
		Ambiente	18,74 $\pm$ 3,09	21,98 $\pm$ 3,70	26,16 $\pm$ 3,31	28,38 $\pm$ 4,89	27,54 $\pm$ 3,58
		Entrada do reservatório	19,57 $\pm$ 3,24	22,23 $\pm$ 3,14	24,26 $\pm$ 3,29	27,38 $\pm$ 4,63	26,43 $\pm$ 3,04
		Saída do reservatório	26,40 $\pm$ 4,41	25,18 $\pm$ 4,68	31,35 $\pm$ 3,43	44,52 $\pm$ 4,86	43,80 $\pm$ 4,86
		Coletor	22,07 $\pm$ 2,96	26,78 $\pm$ 3,14	37,94 $\pm$ 3,54	49,68 $\pm$ 4,54	38,77 $\pm$ 5,41

Nota: *apenas um registro no período de monitoramento.

A partir da análise da Tabela 3, evidenciou-se que durante a primavera, em condição climática “chuvosa”, a média de temperatura às 7h30min foi maior em todos os pontos, exceto no coletor, às 18 horas. A explicação para isso é que a temperatura da água sofreu influência da condição climática apresentada no dia anterior à coleta, considerando que naquele dia estava ensolarado.



Na condição climática "ensolarada", verificou-se a elevação da temperatura em todos os pontos até às 15h. Já nas leituras realizadas às 18h houve diminuição nessas temperaturas, como resultado da redução da radiação, uma vez que na primavera o período de radiação solar é menor e menos intenso nesse horário.

De acordo com Corrêa e Sá (2012), que avaliaram o rendimento térmico nos meses de novembro e dezembro de 2011 de coletores solares de baixo custo na cidade de Pelotas, o coletor de PET atingiu a temperatura máxima de 41,9 °C em novembro e 44,1° C em dezembro. Já o coletor de PVC atingiu a temperatura máxima de 41,8 °C em novembro e 45,7 °C em dezembro.

No presente estudo, foi constatada temperatura de 46,7 °C de máxima no mês de novembro e 54,6 °C de máxima no mês de dezembro, se mostrando bastante eficaz é superior às temperaturas registradas pelos coletores alternativos de Corrêa e Sá (2012).

Nesse mesmo período, porém no ano de 2009, Siqueira verificou em Uberlândia as temperaturas obtidas no reservatório de um sistema convencional e em dois sistemas alternativos. O reservatório do sistema convencional apresentou a temperatura máxima de 44,5 °C em novembro e 46,5 °C em dezembro, enquanto que o reservatório do sistema alternativo de PET apresentou a máxima de 41,5 °C em novembro e 44,7 °C em dezembro. Por sua vez, no reservatório de PVC as temperaturas máximas registradas foram de 41,1 °C em novembro e 45,6 °C em dezembro, que também foram inferiores às obtidas no presente estudo. Através dos dados de Siqueira (2009), é possível verificar que a diferença da temperatura da água entre o sistema alternativo e o convencional variou entre 0,9 e 3,4 °C, ou seja, a diferença entre os sistemas foi de no máximo 5,6%.



Tabela 4 - Temperatura média (n=25) e desvio padrão ($\pm$) no sistema de aquecimento de água em diferentes horários e condições climáticas no verão

Estação	Condição climática	Local de avaliação	Temperatura média ($^{\circ}\text{C}$) e desvio padrão ($\pm$)				
			07h 30min	9h	12h	15h	18h
Verão	Chuvoso	Ambiente	22,45 $\pm$ 1,34	23,90 $\pm$ 0,42	25,05 $\pm$ 2,00	27,20 $\pm$ 4,10	23,05 $\pm$ 0,91
		Entrada do reservatório	21,90 $\pm$ 1,41	23,85 $\pm$ 1,34	24,95 $\pm$ 2,71	23,55 $\pm$ 0,35	22,68 $\pm$ 0,93
		Saída do reservatório	28,05 $\pm$ 4,60	26,75 $\pm$ 3,04	28,33 $\pm$ 3,83	24,75 $\pm$ 1,48	27,93 $\pm$ 3,04
		Coletor	24,40 $\pm$ 3,54	26,40 $\pm$ 0,85	30,70 $\pm$ 5,61	27,25 $\pm$ 2,19	24,45 $\pm$ 1,32
		Ambiente	21,54 $\pm$ 1,80	22,94 $\pm$ 1,83	27,39 $\pm$ 1,74	30,11 $\pm$ 1,19	27,78 $\pm$ 1,76
	Ensolarado	Entrada do reservatório	21,12 $\pm$ 1,56	22,27 $\pm$ 1,90	26,64 $\pm$ 1,36	29,69 $\pm$ 1,71	28,04 $\pm$ 1,60
		Saída do reservatório	27,02 $\pm$ 2,54	27,75 $\pm$ 1,87	34,12 $\pm$ 3,91	45,91 $\pm$ 5,06	43,92 $\pm$ 4,32
		Coletor	23,80 $\pm$ 1,49	24,95 $\pm$ 4,43	40,00 $\pm$ 5,11	49,44 $\pm$ 5,11	38,60 $\pm$ 5,68

Nota: durante o monitoramento não se verificou condições nubladas para registro.

Devido à elevada temperatura e radiação registradas no verão, verificou-se um aumento na temperatura, especialmente na saída do reservatório e no coletor, na condição climática "ensolarada". Conforme registro, a diferença das médias de temperatura na entrada e saída do reservatório às 18h foi de 16 $^{\circ}\text{C}$.

Um estudo realizado por Araújo *et al.* (2002) no Estado de Sergipe com um sistema alternativo em PVC apresentou temperatura média diária de 50 $^{\circ}\text{C}$, com forte exposição ao vento e sem a utilização de isolamento térmico. Destaca-se que o registro aproximado da temperatura média para a região é de 28 $^{\circ}\text{C}$, porém a irradiação solar da região é de 5,5 a 6 $\text{kWh/m}^2/\text{dia}$.



No presente estudo, a temperatura média registrada no verão na saída do reservatório foi de 35,3 °C, ou seja, inferior àquelas descritas por Araújo *et al.* (2002). No entanto, a região sul apresenta temperaturas mais baixas, que poderiam explicar essa diferença, bem como menor índice de irradiação entre as duas regiões. Ainda assim, a temperatura média do ambiente registrada no período foi de 26,1 °C.

Tabela 5 - Temperatura média (n=12) e desvio padrão (±) no sistema de aquecimento de água em diferentes horários e condições climáticas no outono

Estação	Condição climática	Local de avaliação	Temperatura média (°C) e desvio padrão (±)				
			07h 30min	9h	12h	15h	18h
Outono	Chuvoso	Ambiente	-	22,20 ± 1,27	24,90 ± 2,97	26,00 ± 3,11	24,75 ± 2,33
		Entrada do reservatório	-	21,45 ± 0,49	23,95 ± 1,91	25,70 ± 1,98	24,85 ± 1,77
		Saída do reservatório	-	24,60 ± 0,99	28,05 ± 4,45	33,15 ± 5,87	31,25 ± 4,17
		Coletor	-	22,6 ± 1,41	30,10 ± 7,07	36,70 ± 3,54	29,40 ± 2,83
		Ambiente	19,52 ± 2,26	21,7 ± 9,74	28,74 ± 3,70	28,48 ± 5,58	24,35 ± 2,14
	Ensolarado	Entrada do reservatório	19,62 ± 2,13	21,30 ± 0,93	26,97 ± 2,23	28,08 ± 4,97	25,38 ± 2,23
		Saída do reservatório	24,80 ± 1,92	25,65 ± 1,38	37,49 ± 4,68	40,50 ± 9,86	38,56 ± 7,85
		Coletor	22,77 ± 2,16	23,40 ± 1,87	42,13 ± 6,50	39,7 ± 11,62	34,3 ± 7,00

Nota: durante o monitoramento não se verificou condições nubladas para registro, bem como condições de chuva às 7h e 30 min.

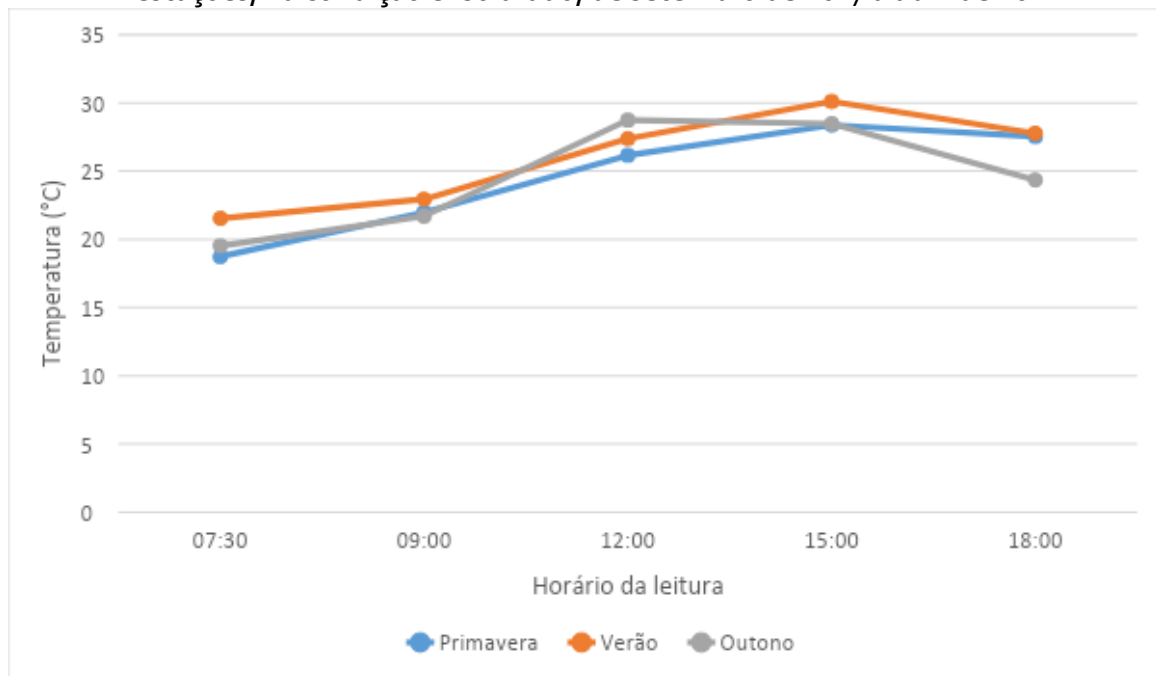
Por se tratar de uma estação climática com temperaturas amenas, no outono não foram registradas elevadas temperaturas no monitoramento. Porém, destaca-se a temperatura média às 12h, que ficou acima das outras estações climáticas estudadas.

Um estudo realizado por Raia, Suchodolak e Abreu (2011) analisou o aquecimento da água utilizando energia solar em uma escola de Curitiba, entre os dias 20 de abril e 9 de maio de 2011. Os autores registraram a temperatura máxima de 41 °C às 18h e 30 °C às 14h para o ambiente. Em período similar, porém no ano de 2018, foi possível registrar a temperatura máxima da água no reservatório do presente estudo de 42,6 °C às 18h e 33,8

°C de máxima às 15h para o ambiente. A partir desses resultados pode-se indicar eficiência semelhante de ambos os sistemas, tendo em vista que as condições climáticas e de temperatura ambiente também estavam muito similares.

A Figura 7 apresenta a elevação média da temperatura ambiente nas estações primavera, verão e outono, com dados das leituras realizadas às 7h e 30 min, 9, 12, 15 e 18h.

Figura 7 – Elevação da temperatura média ambiente ao longo do dia, nas diferentes estações, na condição ensolarado, de setembro de 2017 a abril de 2018



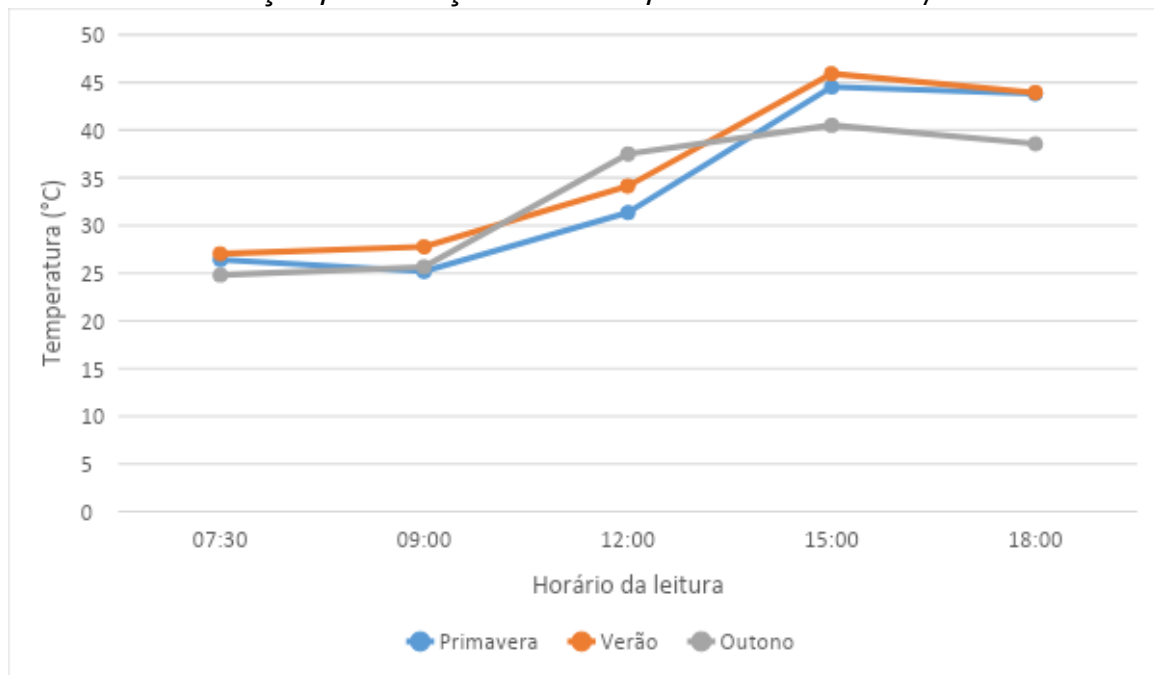
Fonte: Autor (2018).

Com base na Figura 7, evidencia-se que a maior temperatura ambiente foi registrada às 15h no verão. Até esse horário, a elevação da temperatura foi gradativa, no entanto à medida que foi reduzindo a intensidade do sol no sistema foi registrada a redução da temperatura às 18h. Outra verificação dá-se para a estação outono, onde a temperatura registrada às 12h é maior que as temperaturas registradas nas estações primavera e verão, nesse mesmo horário.

A Figura 8 exibe as temperaturas de saída do reservatório na condição ensolarada nas estações primavera, verão e outono nas coletas realizadas entre às 7h30min e 18h.



Figura 8 - Elevação da temperatura média da água na saída da caixa ao longo do dia, nas diferentes estações, na condição ensolarado, de setembro de 2017 a abril de 2018



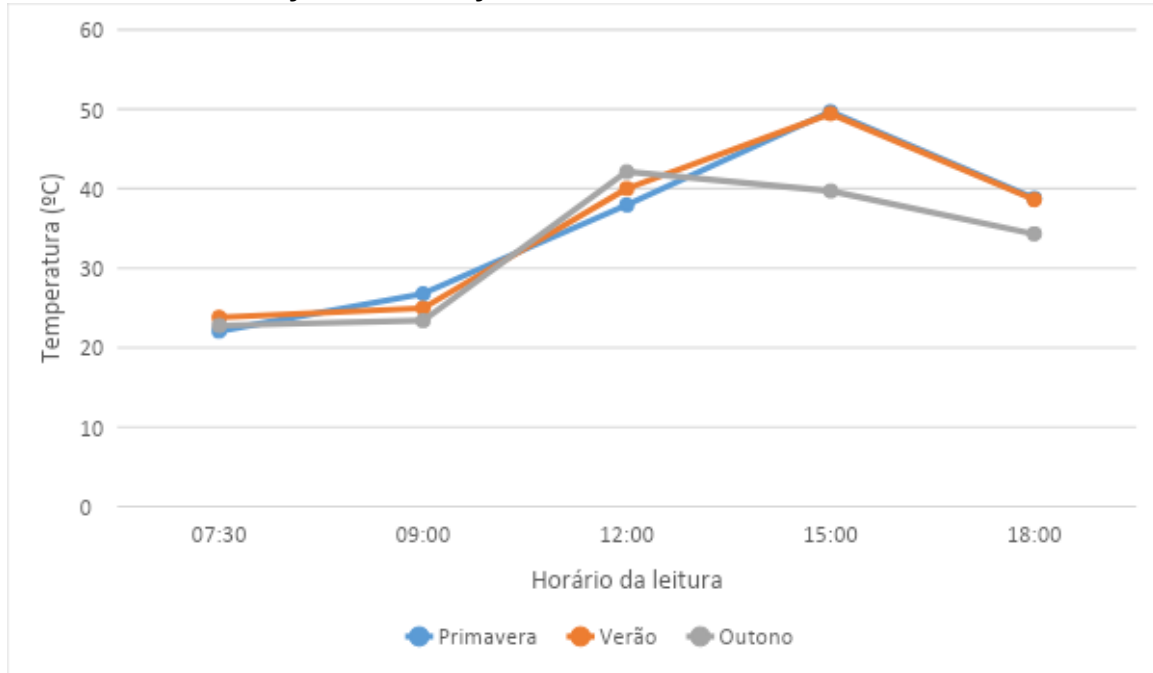
Fonte: Autor (2018)

Com base na Figura 8, verifica-se que a temperatura da água sobe gradativamente conforme temperatura ambiente da Figura 7. Porém o aquecimento da água registrado entre 12 e 15h é mais elevado, se aproximando dos 45°C e se mantendo nas estações verão e primavera até a leitura das 18h. Outra constatação é de que a temperatura da água registrada às 12h na estação outono segue maior que a das demais estações, porém se mantém com pequena variação até o registro das 18h.

Corrêa e Sá (2012) analisaram ainda a temperatura da água dentro do reservatório em relação à temperatura ambiente. Em média, a temperatura máxima da água no reservatório foi de 41,9 °C e a temperatura mínima média foi de 24 °C. Já a temperatura máxima média do ar para o período analisado foi de 27,3 °C. Deste modo, verificou-se que em ambos os estudos, os coletores interferiram positivamente no incremento de temperatura da água no interior do reservatório.

A Figura 9 apresenta as temperaturas de saída do coletor na condição climática ensolarado nas estações primavera, verão e outono de leituras realizadas das 7h30min às 18h.

Figura 9 - Elevação da temperatura média da água na saída do coletor ao longo do dia, nas diferentes estações, na condição ensolarado, de setembro de 2017 a abril de 2018



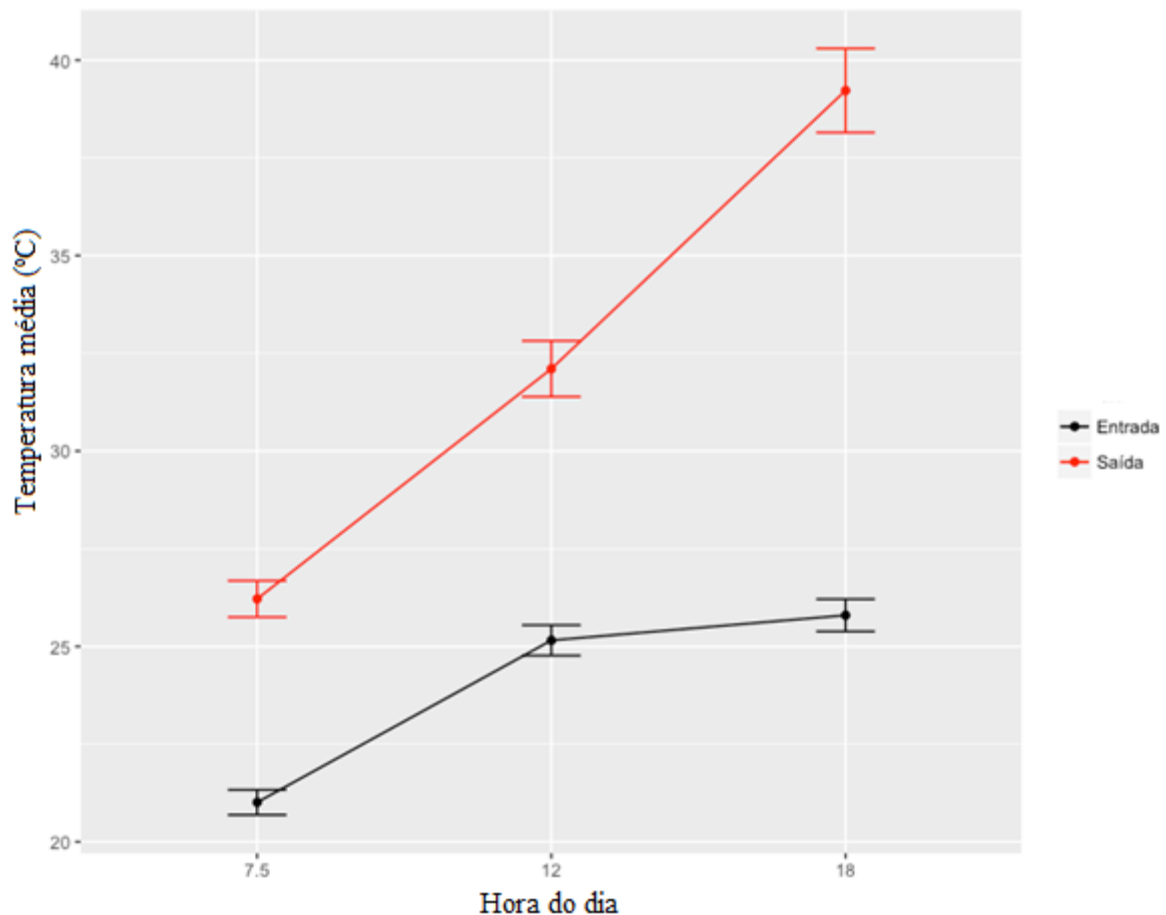
Fonte: Autor (2018).

Na Figura 9, verifica-se que a elevação da temperatura da água ocorre com maior intensidade a partir das 9h e essa elevação ocorre até às 15h, quando é registrado temperaturas próximas aos 50 °C, no verão e primavera. Nessas estações o registro das 18h é o mesmo das 15h. Outra vez é observado que a temperatura registrada às 12h, durante o verão, quando comparada às outras estações. No outono, a redução da temperatura já é observada logo após às 12h, decaindo até às 18h, devido à baixa radiação e temperatura nesta estação no período da tarde.

Conforme visto, as temperaturas registradas na saída do coletor e saída do reservatório, foram superiores às temperaturas do ambiente, significando que em todas as estações climáticas registradas, houve o aquecimento da água da primeira até a última coleta do dia.

A Figura 10 apresenta a elevação da temperatura média da água e o desvio padrão ($\pm$) na entrada e na saída do sistema ao longo do dia, no período de monitoramento.

Figura 10 - Elevação média (n=60) da temperatura da água na entrada e na saída do sistema de aquecimento, de 30/09/2017 a 28/04/2018



Fonte: Autor (2018).

Conforme Figura 10, as temperaturas de saída às 7h30min em relação às de entrada às 12h e 18h não apresentaram diferença estatística entre si, todas as demais diferiram estatisticamente, comprovando a eficiência do sistema no aquecimento de água. Ressalta-se que a diferença de temperatura média da água da entrada em relação à saída às 7h30min foi de aproximadamente 5°C, já às 12h verificou-se um incremento médio 7°C. A maior diferença encontrada foi constatada às 18h, quando a elevação chegou à 13°C. Assim, conforme aumenta o período em que essa água recebe a radiação solar, maior é a temperatura alcançada.

Ainda, de acordo com a Figura 10, verifica-se que a temperatura de saída mantém uma elevação constante durante o período de coleta. Outra observação é que a temperatura de entrada às 18h se aproxima da temperatura de saída às 7h30min.



No estudo de Corrêa e Sá (2012), em 8 horas, o reservatório de polietileno elevou a temperatura da água de 23,3 °C para 41,5 °C, enquanto o reservatório térmico elevou a temperatura de 25,8°C para 44,5°C. Esses estudos de eficiência foram realizados em um reservatório individual para a água aquecida, o que justifica a boa eficiência, pois quando se tem somente o reservatório, sem revestimento, o desempenho é menor, principalmente pela perda de calor durante a noite. Porém, o sistema estudado ainda apresentou capacidade de aquecimento muito próxima a evidenciada nos sistemas estudados por Corrêa e Sá (2012).

Pontos de utilização da água aquecida

A água aquecida no coletor e disponível no reservatório não teve utilização na residência onde foi instalado. Porém, através das temperaturas coletadas é possível admitir que essa água pode ser utilizada em diversos pontos residenciais e até mesmo comerciais. Chuveiros, piscinas e torneiras podem receber essa água aquecida, necessitando de adaptações no sistema hidráulico e um possível aumento da quantidade de água aquecida.

O chuveiro, por exemplo, considerando um gasto médio de 4 litros de água por minuto em um banho de aproximadamente 15 min, gastará em torno de 60 litros de água. O reservatório de 310 litros, possuindo cerca de 200 litros de água aquecida, pode fornecer água para até 3 banhos diários. Porém, de acordo com os dados coletados, a melhor hora do banho, considerando o aproveitamento máximo da temperatura da água, seria durante a tarde, pois o aquecimento demora para acontecer e por não ter um reservatório térmico essa água perde o aquecimento durante a noite. Ainda, por necessitar de água mais quente em períodos mais frios, essa água poderia ser alimentada a um chuveiro elétrico ou a gás, reduzindo o consumo energético.

Um dos principais locais de utilização recomendados seria a piscina, considerando que seu uso é realizado em períodos mais quentes do ano e, na maioria das vezes, durante o dia. Para essa utilização, seria necessário aumentar o número de placas coletoras, equivalente à área de placas à área superficial da piscina.



Ainda, o sistema poderia ser utilizado em torneiras residenciais e comerciais, como banheiro, lavanderia, cozinha e em *petshop*. O uso em *petshop* é recomendado em torneiras para o banho de cães e gatos. Desta forma, seu uso seria bem aproveitado pelo horário de funcionamento do comércio e culminaria com o maior aquecimento de água pelo sistema.

Conclusões

Com a realização deste estudo verificou-se que é possível construir um sistema com custos inferiores aos convencionais disponíveis no mercado.

O sistema alternativo de aquecimento solar de água se mostrou eficaz em comparação com outros sistemas, no aquecimento da água, podendo ser utilizado em diferentes locais e para diferentes usos, como uma alternativa para a redução do consumo de energia.

De tal modo, essa tecnologia de aquecimento de água traz benefícios econômicos, sociais e ambientais, os quais devem ser amplamente divulgados, a fim de ter seu uso popularizado. Portanto, os sistemas de aquecimento alternativos são boas soluções para racionalizar energia elétrica, reduzindo os gastos relativos ao consumo a partir de uma fonte de energia renovável, sem necessitar de grandes investimentos financeiros.

Referências

ALANO, J. A. **Manual construção e instalação coletor solar** [S.l.]: vilabol 2006. Disponível em: <<http://www.celesc.com.br/portal/images/arquivos/manuais/manual-aquecedor-solar.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2017.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2011 – Ano Base 2010**: resultados preliminares. Rio de Janeiro: EPE, 2011.

CLIMATE-DATA. **Clima Três Passos**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/location/43589/>>. Acesso em 28 jun. 2017.

CORRÊA, CAMILA FERRAZ; SÁ, JOCELITO SACCOL DE. **Rendimento térmico e hidráulico de coletores solar de baixo custo**. Bento Gonçalves, 2012. Acesso em 07 jul. 2018.

CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito/CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. **Irradiação Solar no Plano Inclinado Iraí, RS – Brasil**, Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/index.php#localidade_145 acesso em 08 jun. 2017.



DADALTO, ELDER ANTÔNIO. **Utilização da energia solar para aquecimento de água pela população de baixa renda domiciliar em habitações populares.** Vitória, 2008. Acesso em 06 jul. 2018.

FREITAS, G. S. **As modificações na matriz energética brasileira e as implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental.** Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40251/000822367.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Consulta Censo Demográfico.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/rs/tres-passos/pesquisa/23/27652?detalhes=true&localidade1=431490>>. Acesso em 25 jun. 2017.

INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. **Médias Climatológicas,** Disponível em: <<http://www.irga.rs.gov.br/conteudo/766/medias-climatologicas>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

LAFAY, JEAN-MARC STHEPANE. **Análise energética de sistemas de aquecimento com de água com energia solar e gás.** Tese de doutorado (Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005. Acesso em 07 jul. 2018.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balço Energético Nacional, ano base 2015.** Disponível em: <<https://ben.epe.gov.br/BENRelatorioSintese.aspx?anoColeta=2016&anoFimColeta=2015>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

PEREIRA, M. A. S.; SANTOS, C. R. B. **Protótipo de um sistema de aquecimento de água para população de baixa renda usando energia solar e elétrica, com reaproveitamento de calor.** IFMG Campus Formiga, Formiga, v. 3, n. 2, p. 56-72, jul/dez. 2015. Acesso em 05 jul. 2018.

PORFIRIO, C. H.; VIEIRA, D. A.; **Viabilidade da Energia Solar para Aquecimento da Água na Habitação.** Disponível em: <http://www.usp.br/fau/cursos/graduacao/arq_urbanismo/disciplinas/auto221/Trabalhos_Finais_2006/Viabilidade_da_Energia_Solar_para_Aquecimento_da_Agua_na_Habitacao.pdf>. Acesso em: 20 maio 2017.

R CORE TEAM. R: **A language environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2016. Disponível em: <<http://r-project.org/>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

RAIA, MARIA DE FÁTIMA RIBEIRO; SUCHODOLAK, ANDRÉ; ABREU, GUILHERME CORDEIRO DE. **Disseminação de uma tecnologia de baixo custo para aquecimento de água utilizando energia solar em uma escola da periferia de Curitiba-PR.** Curitiba, 2012. Acesso em 07 jul. 2018.

SIQUEIRA, ABRAHÃO SIQUEIRA. **Estudo de desempenho do aquecedor solar de baixo custo.** Dissertação (Engenharia Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009. Acesso em 03 jul. 2018.

SOLAR AND WIND ENERGY RESOURCE ASSESSMENT. **Brazil - Annual Global Horizontal Solar Radiation.** Disponível em: <<http://en.openei.org/wiki/Brazil>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

URBANO, E. **Aquecedor solar de água feito com tubos de pvc [S.L.].** Disponível em: <<http://www.sempresustentavel.com.br>>. Acesso em: 06 maio 2017.

WOELZ, A. T. **Aquecedor solar de baixo custo (ASBC): uma alternativa custo Efetiva centro incubador da USP 1999.** Disponível em: <<http://www.sociedadadosol.org.br/projetos/asbc/>> acesso em 06 maio 2017.



CAPÍTULO IX

ARBORIZAÇÃO URBANA: proposta de sensibilização ambiental em bairro do município de Três Passos/RS

Daiane Weiss¹, Greicia Carolina Senger¹, Marlene Aparecida Rodrigues¹, Rafael Schroeder Gadini², Eduardo Lorensi de Souza², Ramiro Pereira Bisognin²

¹Gestora Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereços de e-mail: dadyweiss21@hotmail.com; greicia-senger@uergs.edu.br; marlene-rodrigues@uergs.edu.br; rafael-gadini@uergs.edu.br

² Engenheiro Agrônomo. Professora Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: eduardo-souza@uergs.edu.br

² Engenheiro Ambiental. Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

Resumo

A arborização urbana influencia nas características de convivência e de interações entre o meio ambiente e as pessoas que ali vivem. Por isso, é essencial o uso correto de plantas em arborização, uma vez que o uso indevido de algumas espécies poderá acarretar uma série de prejuízos tanto para o usuário, empresas prestadoras de serviços, bem como danos ao próprio exemplar arbóreo. Nesta óptica, objetivou-se avaliar o entendimento da população de um bairro do município de Três Passos/RS sobre arborização urbana. O estudo foi conduzido inicialmente com um diagnóstico das espécies arbóreas do local, problemáticas, preferências e finalidade da arborização urbana no bairro, tendo sido realizado nos meses de julho, agosto e setembro de 2017. Em um segundo momento, houve a divulgação dos dados para os moradores do bairro e a sensibilização desses moradores sobre a importância do correto manejo da vegetação. Como resultados, foram levantadas 337 árvores nas ruas, divididas em 47 espécies diferentes. Além das espécies houve o levantamento dos principais conflitos, que foram fiação, calçada e problemas com podas. 318 árvores possuíam conflitos com fiação ou calçada, e apenas 19 não possuíam. Sobre as podas, 324 árvores apresentavam algum tipo de poda e apenas 13 não possuíam podas. O bairro apresentou alta similaridade em relação às características das árvores plantadas, sendo 224 árvores (68%) de oito espécies. Por fim, foi possível orientar e sensibilizar os moradores quanto à importância do correto manejo dos exemplares arbóreos a fim de reduzir prejuízos a população e danos a vegetação.

Introdução

A vegetação na área urbana, atualmente, desempenha importante papel para as cidades, trazendo diversos benefícios para moradores e visitantes, como: a) melhoria do bem-estar social; b) diminuição da temperatura local; c) sombra; d) valorização imobiliária; e) atenuação da poluição sonora; f) alimento para animais, entre diversos outros. Apesar de tantos benefícios a população, a arborização urbana também pode causar alguns



conflitos, como: quedas de árvores; danos ao patrimônio público e privado; ruptura de fios de eletricidade, telefonia e calçamentos; quedas de pessoas pelo afloramento de raízes, entre outros (PIVETTA; FILHO, 2002; MARTELLI; SANTOS, 2015; SÃO PAULO, 2015).

A arborização de vias, no Brasil, é relativamente nova, por conta de que a sombra das espécies era considerada a causadora de algumas doenças como a febre amarela, a sarna e o sarampo (ELETROPAULO, 1995; PERUZZO; CARMELO, 2008). Esta prática obteve aceitação pública no século XX, sendo que, a partir disto ocorreram os primeiros planejamentos e manejos da arborização em cidades, onde foi possível observar que está trazia benefícios, além do embelezamento, para a sua população (ELETROPAULO, 1995; PERUZZO; CARMELO, 2008; CECCHETTO *et al.*, 2014).

A arborização urbana é caracterizada principalmente pelo plantio de árvores de porte em praças, parques, nas calçadas de vias públicas e nas alamedas, sendo considerada uma relevante atividade da gestão urbana, e que deve fazer parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades (CEMIG, 2011; GONÇALVES; PAIVA, 2013; MILANO; DALCIN, 2000; PIVETTA; FILHO, 2002). A arborização urbana se classifica em dois tipos: plantas antrópicas e não plantadas ou naturais. As árvores classificadas como antrópicas possuem interferência direta no manejo e planejamento da paisagem urbana, assim como aquelas árvores que cada morador decide possuir em sua residência. Já as não plantadas ou naturais, são aquelas em que a urbanização excede seus limites sobre as áreas florestais (PIVETTA; FILHO, 2002).

As características da arborização urbana de um município estão ligadas intrinsecamente à população que ali vive. Características culturais, sociais, ambientais e climáticas podem ser observadas como desenvolvedoras de determinados aspectos da arborização (PERUZZO; CARMELO, 2008). Muitas vezes, este perfil está relacionado ao crescimento desordenado e compõem uma complexa malha arbórea que serve como um recurso que equilibra o meio (VIGNOLA JUNIOR, 2015). Segundo o mesmo autor, a maioria das pessoas prefere ruas bem planejadas e arborizadas, com oferta de melhores espaços urbanos, e as árvores têm grande influência nessa qualificação, pelos seus atributos estéticos e ambientais.



Para que ocorra o incentivo e intensificou-se o plantio de espécimes sugere-se a implantação de um processo de sensibilização ambiental e a ampliação de políticas públicas voltadas a arborização urbana (BECHARA, 2003; SILVA; SEPINI, 2016). A educação ambiental pode ser abordada de diversas formas, como por exemplo, na forma de cartilhas, de informações acerca de uma temática que profira debates, de materiais de apoio, questionários e de conversações com a comunidade (ÁVILA, 2008; ARRUDA *et al.*, 2016; SILVA; SEPINI, 2016). Ainda, a educação ambiental pode ser utilizada como ferramenta de manutenção da arborização urbana (MACIEL *et al.*, 2008). Um exemplo disto é o projeto desenvolvido por Maciel *et al.* (2008), que utiliza a educação ambiental como um agente de transformação que visa a sensibilização e a conscientização dos moradores de Porto Alegre, buscando o respeito, a preservação, a conservação e revitalização de áreas verdes.

Considerando que a arborização urbana de um município influencia nas características de convivência e de interações entre o meio ambiente e as pessoas que vivem nestes locais, no presente estudo objetivou-se avaliar o entendimento da população sobre arborização urbana no município de Três Passos, Noroeste do Rio Grande do Sul (RS).

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no bairro Érico Veríssimo, localizado no município de Três Passos – RS, Noroeste do RS, e visou a avaliação do entendimento da população sobre a arborização urbana, bem como, a realização de um diagnóstico inicial das espécies arbóreas do local, problemáticas, preferências e finalidade da arborização urbana no bairro. Em um segundo momento, houve a divulgação dos dados para os moradores do bairro.

Área do estudo

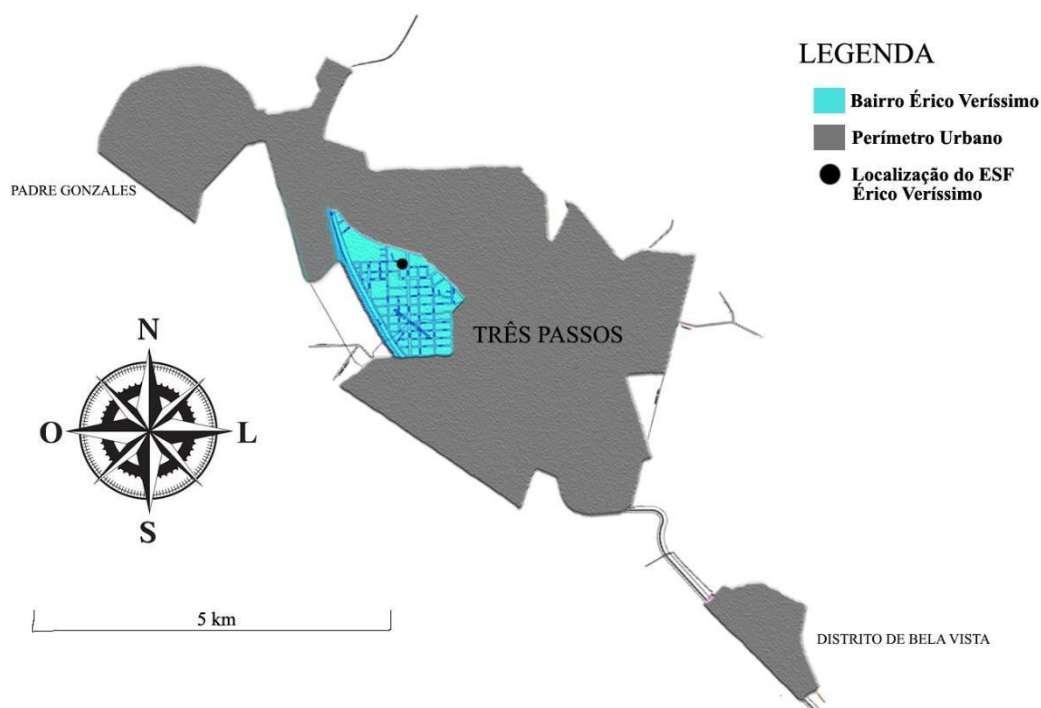
O município de Três Passos possui cerca de 24 mil habitantes, sendo que desta população, 73,6% é urbana. Conta com uma área de 268 mil m² e está inserido no bioma



Mata Atlântica (IBGE, 2017). O tipo de solo predominante é o Latossolo e a precipitação média anual é de 1.800 milímetros (WERLE, 2013). O clima na região é do tipo Subtropical muito úmido (no verão a umidade é mais baixa e no inverno mais alta). A temperatura média é de 20 a 23 °C (ROSSATO, 2011). Localizado na ecorregião da Floresta do Interior do Paraná/Paraíba, a formação vegetal da região é de transição entre Floresta Estacional Decidual, Campo com Floresta de Galeria e Floresta Ombrófila Mista (CORDEIRO; HASENACK, 2009).

O local de estudo foi o maior bairro da área urbana de Três Passos, em população, o bairro Érico Veríssimo (FIGURA 1). Este ano, conta com 4099 pessoas sendo atendidas pelo ESF (Estratégia de Saúde da Família). Isto representa 17% da população do município residente no bairro (TRÊS PASSOS, 2017).

Figura 1 - Mapa urbano de Três Passos com destaque para o bairro Érico Veríssimo, 2017.



Fonte: Adaptado de Google Earth e Secretaria Municipal de Saúde (2017).

Elaboração: Autores, 2017

Levantamento das espécies, das problemáticas, preferências e finalidades da arborização urbana

O projeto ocorreu em três momentos: a) Levantamento e diagnóstico; b) Aplicação do questionário de avaliação do conhecimento (visita às casas do bairro); e c) divulgação dos dados recolhidos (visita nas casas e distribuição dos materiais).

Levantamento arbóreo e análise de dados

A primeira ação foi à realização do levantamento nas vias do bairro Érico Veríssimo, nas três principais ruas do bairro: Osvaldo Aranha, Castelo Branco e Quinze de Novembro. Para cada espécie foram avaliadas variáveis como nome popular, coordenadas geográficas, localização na quadra e identificação taxonômica, tendo como base metodológica as pesquisas realizadas por Filho *et al.* (2002), Quadros (2005), Silva (2006) e Vilela (2007), adaptadas ao estudo. Foram considerados apenas indivíduos adultos, sendo aqueles que possuíam acima de 20 cm de PAP (Perímetro Altura do Peito). O material botânico coletado para a identificação foi levado ao laboratório da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade em Três Passos. A partir deste, houve a confecção de exsicatas, que foram utilizadas no terceiro momento.

Houve a observação da probabilidade de produção de conflitos das espécies adultas e a identificação dessas. Para tanto, a ficha de coleta de dados foi decisiva para o levantamento destas e outras informações. Posterior ao levantamento houve a elaboração de um banco de dados no programa Excel 2013, fazendo com que os dados fossem compilados, facilitando a posterior análise. A análise dos dados ocorreu no programa estatístico Multiv v.355, seguindo os índices de similaridade e de abundância. Para a análise de similaridade utilizou-se a similaridade de Jaccard (FAITH *et al.*, 1987). O índice é baseado na presença das espécies e varia de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, mais parecida são as quadras. A distância de Bray-curtis avalia a dissimilaridade de determinada comunidade e varia de 0 a 1, valores quanto mais próximos a 1 mais diferentes são as quadras (FAITH *et*



al., 1987; VALENTIN, 2000). Usou-se o índice de Bray-Curtis como similaridade fazendo 1-BC. Já a abundância da comunidade foi medida através do índice de MacArthur (KING, 1964).

Entrevista semiestruturada aos moradores

A segunda fase do projeto contou com a realização das entrevistas semiestruturadas em 25 casas do bairro, seguindo metodologia proposta por Manzini (2012). Esta contou com alguns questionamentos básicos aos moradores, como: qual o conhecimento sobre as espécies, como proceder com a poda, a necessidade do licenciamento e como consegui-lo, quando há o plantio, como proceder e como são adquiridas as mudas, se desejaria realizar o manejo de alguma das espécies que possui, entre outros.

Estas informações foram compiladas em tabelas e analisadas. As respostas foram avaliadas em duas etapas. A primeira etapa constituiu-se de análises simplificadas, observando a porcentagem das perguntas objetivas. Já na segunda etapa, houve a realização da análise de conteúdo, separando em categorias temáticas os temas mais abundantes nas respostas do questionário, análise muito similar a proposta por Bardin (2011), adaptando-a para o estudo.

Os dados servirão como base para o processo de gestão e manejo de indivíduos que os moradores desejarem, com apoio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Três Passos.

Divulgação dos dados recolhidos e analisados

As exsicatas das espécies mais abundantes foram mostradas aos moradores nas visitas, verificando se os mesmos reconheciam as espécies.

A divulgação dos dados ocorreu através de visitas a 25 casas do bairro e a realização da entrega dos materiais didáticos no bairro. Para tanto, seguiu-se a metodologia de Mazini (2012), sendo elaborado um roteiro semiestruturado de entrevista.



Houve a elaboração de materiais didáticos, entre eles: a) excisas; b) cartilha e; c) informativos. A elaboração da cartilha com temática de manejo, importância e outras informações relevantes sobre a arborização foi uma das ferramentas utilizadas. Ainda, ocorreu a elaboração de uma lista de espécies adequadas para a arborização e a elaboração de outras ferramentas que foram necessárias para o processo de educação ambiental sobre a arborização urbana.

A entrega dos materiais produzidos ocorreu de forma concomitante ao momento de fala com os moradores, durante as visitas ou distribuídos no bairro Érico Veríssimo. Nestes momentos, houve a explanação dos dados coletados, a entrega dos materiais produzidos e a entrevista semiestruturada.

Resultados e discussão

Levantamento arbóreo e da análise de dados

Observou-se uma abundância total de 337 indivíduos arbóreos adultos, divididos em 47 espécies. Destes, 210 indivíduos são exóticos e 127 são nativos. Ainda, verificou-se 36 gêneros, sendo os mais comuns: *Ficus*, com 3 espécies; *Psidium*, *Citrus*, *Cinnamomum*, *Eugenia*, *Grevillea*, *Inga* e *Handroanthus*, com 2 espécies cada.

A abundância total por Unidade Amostral foi dividida por rua amostrada. A abundância total da rua Castelo Branco foi de 99 indivíduos, da rua Osvaldo Aranha foi de 158 indivíduos e da rua Quinze de Novembro foi de 80 indivíduos. A tabela 1 apresenta as espécies encontradas no estudo.



Tabela 1 - Espécies encontradas no bairro Érico Veríssimo, Três Passos, Rio Grande do Sul.

NOME COMUM	NATIVA (N) OU EXÓTICA (E)	NOME CIENTÍFICO
ABACATE	E	<i>Persea americana</i>
AMEIXA-AMARELA	E	<i>Eryobothrya japonica</i>
ANGICO-BRANCO	N	<i>Albizia niopoides</i>
ARAÇÁ	N	<i>Psidium cattleianum</i>
ARRATICUM	N	<i>Annona sylvatica</i>
ASTRAPEIA	E	<i>Dombeya wallichii</i>
BERGAMOTA	E	<i>Citrus spp.</i>
CANAFÍSTULA	N	<i>Peltophorum dubium</i>
CANELA DOCE	E	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>
CANELA-GUAICÁ	N	<i>Ocotea puberula</i>
CÂNFORA	E	<i>Cinnamomum camphora</i>
CAQUI	E	<i>Diospyros kaki</i>
CEDRO	N	<i>Cedrela fissilis</i>
CEREJA	N	<i>Eugenia involucrata</i>
CINAMOMO	E	<i>Melia azedarach</i>
CIPRESTE	E	<i>Cupressus spp.</i>
CIPRESTE-DE-MONTEREY	E	<i>Cupressus macrocarpa</i>
FICUS BENJAMINA	E	<i>Ficus benjamina</i>
FIGUEIRA	N	<i>Ficus luschnathiana</i>
FIGUEIRA-CHILENA	E	<i>Ficus auriculata</i>
FLAMBOYANT	E	<i>Delonix regia</i>
GOIABA	E	<i>Psidium guajava</i>
GREVILHA	E	<i>Grevillea robusta</i>
GREVILHA-ANÃ	E	<i>Grevillea banksii</i>
GUABIJU	N	<i>Myrcianthes pungens</i>
GUAPURUVU	N	<i>Schizolobium parahyba</i>
INGÁ-AMARELO	N	<i>Inga sessilis</i>
INGÁ-DE-PORCO	N	<i>Inga spp.</i>
IPÊ-AMARELO	N	<i>Handroanthus chrysotrichus</i>
IPÊ-ROXO	N	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
JACARANDÁ	N	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
JAMBOLÃO	E	<i>Syzygium cumuni</i>
JERIVÁ	N	<i>Syagrus romanzoffiana</i>
LARANJA	E	<i>Citrus sinensis</i>
LIGUSTRO	E	<i>Ligustrum lucidum</i>
MAGNÓLIA-AMARELA	E	<i>Magnolia champaca</i>
MANGA	E	<i>Mangifera indica</i>
NÃO IDENTIFICADA 1	-	-
NÃO IDENTIFICADA 2	-	-
PALMEIRA-IMPERIAL	E	<i>Roystonea oleracea</i>
PATA DE VACA	N	<i>Bauhinia forficata</i>
PERNA-DE-MOÇA	E	<i>Brachychiton populneus</i>
PITANGA	N	<i>Eugenia uniflora</i>
QUARESMEIRA	N	<i>Tibouchina granulosa</i>
RESEDÁ	E	<i>Lagerstroemia indica</i>
SIBIPIRUNA	N	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
HIBISCO	N	<i>Hibiscus spp.</i>
UVA-DO-JAPÃO	E	<i>Hovenia dulcis</i>



Observou-se, a partir do índice de Bray-Curtis, uma similaridade alta para a comunidade. Quando comparadas, as unidades amostrais demonstraram uma dissimilaridade média de $0,69 \pm 0,1$. Quando analisado o índice de Jaccard, a similaridade média foi de $0,45 \pm 0,10$. Segundo Magurran (2004), quando duas amostras possuem similaridade acima de 0,25 elas são consideradas homogêneas. Quando as comunidades possuem altos níveis de similaridade, ela fica mais suscetível à infestação, doenças e pragas (BARROS *et al.*, 2010). Ainda, a alta similaridade encontrada ocorre pelas demandas do plantio de exóticas por sua beleza. Estas demandas de plantios advêm da própria população, sendo que o plantio sem planejamento acarreta em danos estruturais e prejuízos a cidade.

A riqueza apresentada pela comunidade foi distribuída por unidade amostral. Entre as ruas amostradas, a Castelo Branco apresentou uma riqueza de 29 espécies, a rua Osvaldo Aranha apresentou uma riqueza de 33 espécies e a rua Quinze de Novembro apresentou uma riqueza total de 20 espécies. Desta forma, observamos a maior riqueza de espécies na rua Osvaldo Aranha. Com relação à abundância de espécies, dos 337 indivíduos, 224 indivíduos encontrados na comunidade representam 8 espécies, ou seja, 68% da comunidade. As oito espécies mais abundantes estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Índice de abundância: total de indivíduos por espécie

ESPÉCIE (NOME COMUM)	ESPÉCIE (NOME CIENTÍFICO)	TOTAL DE INDIVÍDUOS
CANELA DOCE	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	79
JACARANDÁ	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	52
SIBIPIRUNA	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	25
LIGUSTRO	<i>Ligustrum lucidum</i>	18
FICUS-BENJAMINA	<i>Ficus benjamina</i>	14
FIGUEIRA-CHILENA	<i>Ficus auriculata</i>	13
MANGA	<i>Mangifera indica</i>	13
CÂNFORA	<i>Cinnamomum camphora</i> L.	10

A espécie mais abundante foi a Canela-doce com 79 indivíduos. Das oito espécies mais abundantes, seis são exóticas, onde apenas a *Caesalpinia peltophoroides* e o *Jacaranda mimosifolia* são nativas. Isto demonstra o apelo por parte da população para as exóticas,

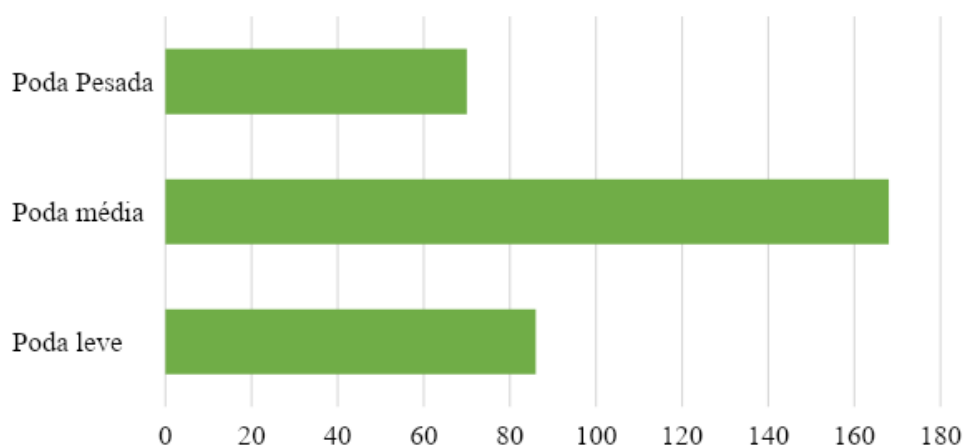


sendo estas predominantes no bairro. No planejamento da arborização, quando uma família excede 30%, um gênero 20% e uma espécie 10%, facilita a dispersão de doenças e pragas (SANTAMOUR JÚNIOR, 1990 in SILVA FILHO; RABER; REBELATO, 2010). Há duas espécies que se encaixam nessas observações: *C. zeylanicum* e *J. mimosifolia*, e, que poderá apresentar estas características em algum tempo.

A Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMA do estado do Rio Grande do Sul em sua portaria nº 79/2013, mostra as espécies invasoras e que precisam de manejo. O levantamento demonstrou que três espécies, que estão nesta lista, necessitam ser suprimidas: *Eriobotrya japonica*, *Houvenia dulcis*, *L. lucidum*. Já as espécies *Leucaena leucocephala*, *Melia azedarach*, *Psidium guajava* e *Syzygium cumini* precisam ser monitoradas e manejadas de forma a não se tornarem invasoras.

Em relação às podas, observou-se que 324 indivíduos apresentavam algum tipo de poda e apenas 13 não possuíam podas. Em relação aos que apresentavam podas, 86 indivíduos possuíam poda leve, 168 com poda média e 70 indivíduos com podas pesadas, de acordo com a Figura 2.

Figura 2 - Tipos de podas encontradas no Bairro Érico Veríssimo, Três Passos.



Quando feitas de forma adequada, o indivíduo terá a capacidade de cicatrização, continuando o seu desenvolvimento. Porém, quando feitas de forma inadequada, as podas expõem o indivíduo a agentes patogênicos, provocando o desequilíbrio entre a copa e as raízes, podendo levar a morte do espécime. Ainda a planta responderá de forma diferente, dependendo de sua espécie, aumentando ou diminuindo as raízes (SÃO PAULO, 2014). Isto, com o passar do tempo, pode levar a novas manutenções provocando danos a



calçadas, fiação elétrica, entre outros fatores. A Figura 3 demonstra algumas situações de poda leve, média e pesada encontradas no bairro.

As podas muitas vezes são realizadas por necessidade do morador ou por serviços públicos. Muitos dos indivíduos com podas pesadas possuíam conflitos com a fiação, o que motivaram a poda. Sobre os conflitos encontrados, 318 árvores possuíam conflitos (fiação ou calçada) e apenas 19 não possuíam conflitos. Destes, 181 (54%) indivíduos apresentaram conflitos com a fiação e 192 (57%) apresentaram com a calçada. Ainda, 40 (12%) indivíduos apresentaram conflitos com placas de trânsito. Observa-se, desta forma, que muitos espécimes apresentavam conflitos duplos e até triplos, com fiação, calçada e placas de trânsito. Dos conflitos observados pelo estudo, 173 eram atuais, 87 potenciais e 19 não possuíam conflitos. A relação dos conflitos é observada na Figura 4 e alguns conflitos podem ser observados na Figura 3.

Figura 3 - Tipos de podas encontradas no bairro Érico Veríssimo, Três Passos.



A) corresponde a poda leve, onde apenas os galhos secos são removidos e pequenas alterações são feitas. B) corresponde a uma poda média, onde são removidos galhos secos, mais finos e médios. C) corresponde a uma poda pesada, onde boa parte ou o total da copa é removida.



Figura 4 - Relação dos conflitos encontrados no Bairro Érico Veríssimo, Três Passos

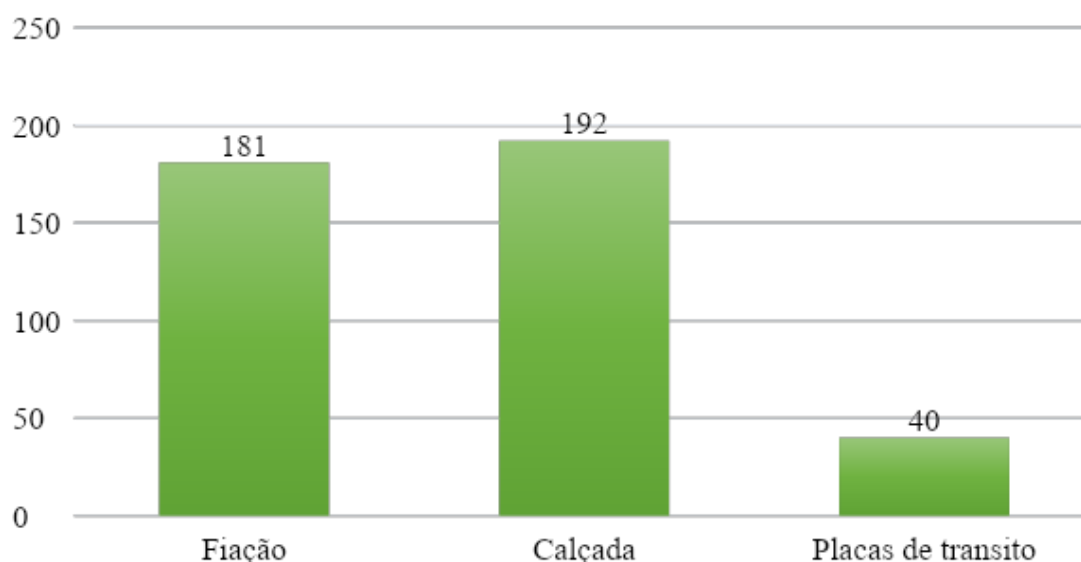


Figura 5 - Conflitos da arborização urbana no bairro Érico Veríssimo, Três Passos



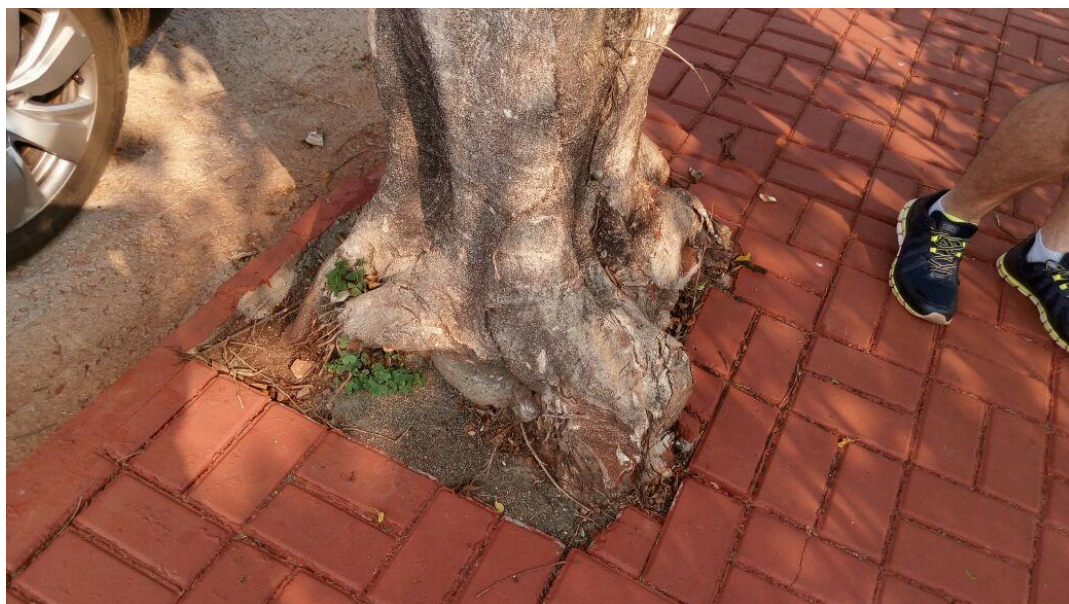
a) plantio correto, com espaço para infiltração de água no canteiro. B) sufocamento de raízes, o colo pavimentado ocasionou rachaduras na calçada. C) poda drástica, centro de massa voltado a residência podendo ocasionar em prejuízos ao morador.

Desta forma, os conflitos decorrentes da arborização observados mostram basicamente problemas com fiação, iluminação pública, sinalização de trânsito, localização do indivíduo no passeio, afloramento de raízes e posição do centro de massa dos indivíduos. Esses aspectos podem ocasionar não somente danos físicos como danos ao patrimônio, desta forma, há a intervenção por parte dos moradores. Para problemas com



fiação, a empresa prestadora de serviços realiza podas como observado no item C da Figura 5. Os indivíduos que causavam algum tipo problema na calçada, os moradores acabavam por intervir, cortando ou sufocando as raízes. Observa-se este comportamento na Figura 6.

Figura 6 - Intervenção nas as raízes de espécimes arbóreos, bairro Érico Veríssimo, Três Passos



Este tipo de intervenções não é recomendado, quando o corte da copa ocasiona o crescimento e consequente afloramento das raízes, danificando ainda mais o passeio. Após a poda, o indivíduo fica exposto a pragas e doenças, ocasionando danos no tronco, galhos e raízes. Isto pode ocasionar danos a pessoas e estruturas com a queda dos galhos ou até mesmo da árvore.

A partir do levantamento realizado houve a produção de materiais de sensibilização aos moradores de como proceder em situações de conflito com fiação, calçada e obstáculos.



Resultados dos questionários semiestruturados aos moradores

Ao todo foram aplicados 25 questionários. Observou-se que o conhecimento dos moradores do bairro sobre as espécies plantadas é alto, quando 92% (23) conhecem as plantas que estão no entorno de suas casas. Quanto às espécies mais abundantes nos quintais dos moradores, observou-se a preferência por espécies de *citrus*, como a bergamota e a laranja, representando 60% (15) e 44% (11), respectivamente, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Preferência de espécies pelos moradores do Bairro Érico Veríssimo, Três Passos – Rio Grande do Sul

NOME COMUM	ESPÉCIE	REPRESENTATIVIDADE (TOTAL DE 25)
BERGAMOTA	<i>Citrus bergamia</i>	60% - 15 Moradores
LARANJA	<i>Citrus sinensis</i>	44% - 11 Moradores
MANGA	<i>Mangifera indica</i>	40% - 10 Moradores
CANELA-DOCE	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	28% - 7 Moradores
FIGUEIRA-CHILENA	<i>Ficus auriculata</i>	24% - 6 Moradores
JABUTICABA	<i>Plinia peruviana</i>	20% - 5 Moradores
PITANGA	<i>Eugenia uniflora</i>	20% - 5 Moradores
PÊSSEGO	<i>Prunus persica</i>	16% - 4 Moradores
RESEDÁ	<i>Lagerstroemia indica</i>	12% - 3 Moradores
LIMÃO; UVA; SIBIPIRUNA; INGÁ-FERRADURA; LIMA; ABACATE; CÂNFORA.	<i>Citrus limonum</i> ; <i>Vitis sp.</i> ; <i>Caesalpinia peltophoroides</i> ; <i>Inga sp.</i> ; <i>Citrus limettoides</i> ; <i>Persea americana</i> ; <i>Cinnamomum camphora</i> .	8% - 2 Moradores
ARRATICUM; CARAMBOLA; GREVILLEA; QUARESMEIRA; AMORA; FLAMBOYANT; NOGUEIRA; BANANA; CEREJEIRA-JAPONESA; ACEROLA; CIPRESTE; GOIABA; IPÊ-ROXO; IPÊ-AMARELO; FICUS-BENJAMINA; PALMEIRA-IMPERIAL; BUCHINHA; FIGO; CAMÉLIA.	<i>Annona sylvatica</i> ; <i>Averrhoa carambola</i> ; <i>Grevillea sp.</i> ; <i>Tibouchina granulosa</i> ; <i>Morus nigra</i> ; <i>Delonix regia</i> ; <i>Juglans regia</i> ; <i>Musa sapientum</i> ; <i>Prunus serrulata</i> ; <i>Malpighia emarginata</i> ; <i>Cupressus sp.</i> ; <i>Psidium guajava</i> ; <i>Handroanthus heptaphyllus</i> ; <i>Handroanthus impetiginosus</i> ; <i>Ficus benjamina</i> ; <i>Roystonea oleracea</i> ; <i>Myrtus sp.</i> ; <i>Ficus carica</i> ; <i>Camellia sp.</i>	4% - 1 Moradores



Quanto às finalidades da arborização para a população, observa-se que grande parte das espécies é selecionada por conta de sua potencialidade de prover sombra aos moradores e para a alimentação dos mesmos, representando 92% e 80% das preferências. Quanto ao conhecimento de onde advinham as mudas das árvores, 72% conheciam a procedência e 28% desconheciam. Dos que conheciam, 48% indicaram que as mudas advinham de floriculturas e viveiros da região, 20% adquiriram de vendedores ambulantes, 20% relataram que as mudas nasceram no quintal e 12% adquiriram de outras formas. Observa-se uma dinâmica predominante da aquisição de mudas compradas, quando a maior parte dos moradores não sabia da existência do viveiro municipal.

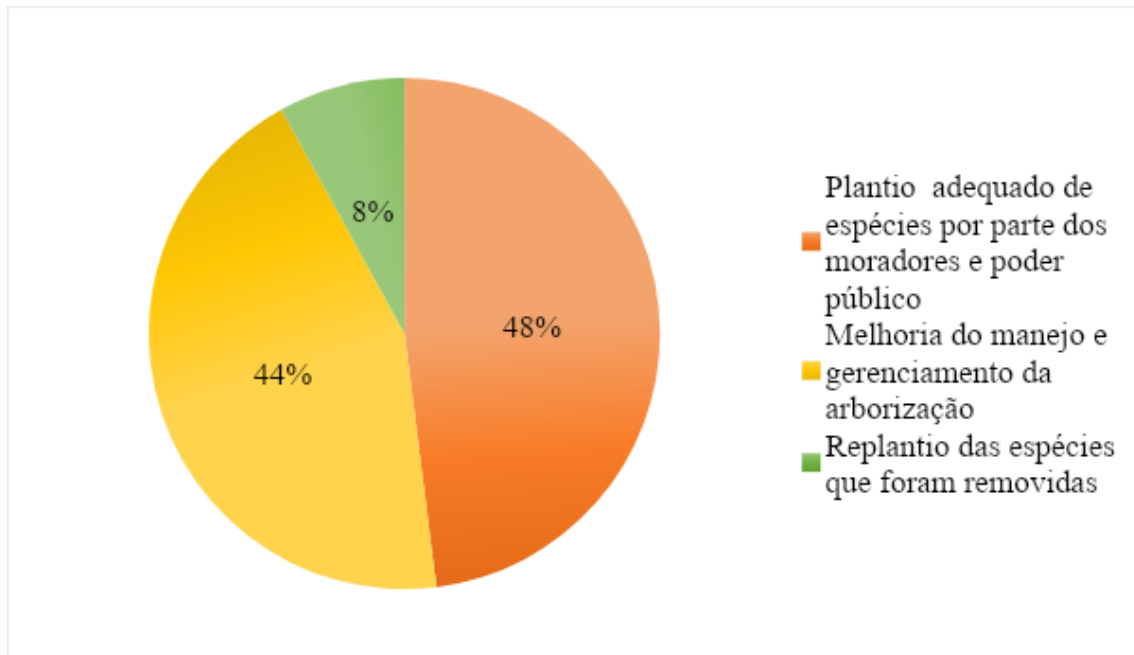
Sobre a questão das podas, 84% dos moradores entrevistados responderam que realizam e o restante disseram que não as fazem. A informação adquirida para realizar este tipo de atividade provém, segundo 40% dos entrevistados, da prefeitura municipal de Três Passos, 20% não procuram nenhum tipo de ajuda para realizá-las, 16% pesquisam sobre como fazer nos mais diversos meios de informação e 24% possuem conhecimento próprio de como realizar ou recorrem a outras formas.

Sobre o conhecimento dos moradores a respeito da necessidade de licenciamento para a realização das podas, 92% relataram que sabiam sobre a necessidade e 8% não sabiam, porém, a maioria não procura ajuda da prefeitura para realizá-la. Quanto ao quesito de como conseguiram esta informação, 56% indicaram a prefeitura municipal, 16% obtiveram a informação pesquisada na internet e outras formas de pesquisa totalizam 28%. Assim, a prefeitura municipal tem papel importante na instrução dos moradores do bairro, tanto para práticas de poda como questões relacionadas à arborização.

Quando questionados sobre o que deveria mudar na arborização do bairro e do município, 12 pessoas, ou seja, 48% responderam que deveria ocorrer o plantio adequado de espécies por parte dos moradores e poder público, 44% acham importante a melhoria do manejo e gerenciamento da arborização, bem como o manejo de espécies que ofereçam perigo à população e o plantio de espécies diferenciadas, e 8% indicam a importância do replantio das espécies que foram removidas. Observa-se a predominância de respostas pertinentes ao manejo incorreto da arborização no bairro, acarretando em danos aos moradores. Na figura 7 observamos esta dinâmica.



Figura 7 - O que os moradores do bairro acham importante modificar na arborização do bairro e do município.



Perguntados sobre se a pesquisa trouxe informações novas, 20 pessoas informaram que sim e 5 que não. Sobre a relevância do debate do tema, 100% dos entrevistados acham importante o debate. Quando questionados do porquê, 48% indicaram que era por causa da orientação prestada pela entrevista, 32% indicaram pelos cuidados prestados ao ambiente e 20% pelas melhorias e serviço de prevenção prestado.

Desta forma, observa-se a relevância prestada pelo estudo, sendo a temática debatida de forma simples, objetiva e concisa. Quanto a sensibilização dos moradores, esta ocorreu em dois momentos: na realização dos 25 questionários e na entrega e divulgação dos dados contidos na cartilha, sanando, desta forma, as principais dúvidas dos moradores do Bairro Érico Veríssimo. Houve a entrega de materiais orientadores e a divulgação dos dados recolhidos na primeira etapa. A entrega e divulgação dos dados ocorreu a partir da entrega de 100 cartilhas pelo bairro e das conversas nas casas dos entrevistados.



Considerações finais

A ação possibilitou o entendimento e conhecimento da população sobre a arborização do bairro, sendo possível observar que o debate deste tema é de extrema importância e, levar informações diferenciadas e que prezam pela realidade vivenciada pelos moradores facilita o entendimento da importância do tema. Ainda, o auxílio em dúvidas comuns dos moradores possibilitou enfatizar a importância e os benefícios que o adequado manejo da arborização pode propiciar, bem como os malefícios e danos quando realizado de forma incorreta. Desta forma, a ação contribuiu com:

1. diagnóstico da arborização do bairro;
2. conhecimento dos moradores quanto às espécies arbóreas que os cercam;
3. avaliação do conhecimento dos moradores sobre a arborização urbana;
4. necessidades de manejo e gestão dos indivíduos problemáticos;
5. sensibilização de que a arborização urbana é importante ao município;
6. auxílio na criação de planos de ação e gestão da arborização do bairro;
7. promoção da interação entre a universidade e a comunidade.

Referências

ARRUDA, V. M., *et al.* Arborização Urbana: uma Prática de Educação Ambiental. In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 7, 2016, Ouro Preto (MG). **Anais...** Ouro Preto, Universidade Federal de Ouro Preto: 2016. 11 p.

AVILA, A. L., **A Arborização Urbana como Instrumento de Educação Ambiental no Ensino Fundamental**, 2008. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Educação Ambiental, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria (RS), 2008. 48 f.

BARDIN, L., **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

BECHARA, F. C., **Restauração Ecológica de Restingas Contaminadas por Pinus no Parque Florestal do Rio Vermelho, Florianópolis, SC**, 2003. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis (SC), 2003. 136 f.

CECHETTO, C. T., *et al.* Arborização Urbana: Importância e Benefícios no Planejamento Ambiental das Cidades. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO NO MERCOSUL, 16, 2014, Cruz Alta (RS). **Anais...** Cruz Alta, Centro de Ciências Humanas e Sociais: 2014. 13 p.

CEMIG, G. C. E. DE M. **Manual de arborização**. Belo Horizonte: CEMIG/ Biodiversitas Fundação, 2011. v. 5. [Manual].

ELETROPAULO. **Guia de Planejamento e Manejo da Arborização Urbana**. São Paulo: Eletropaulo, Cesp, CPFL, 1995. 38p.



FAITH, D. P.; MINCHIN, P. R.; BELBIN, L. Compositional dissimilarity as a robust measure of ecological distance. **Vegetatio**, n. 69, p. 57–68, 1987.

GONÇALVES, W; PAIVA, H. N. **Implantação da Arborização Urbana**. 22 ed. v.1 Viçosa: UFV, 2013. 53p.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **IBGE Cidades: Três Passos**. Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4321907>>. Acesso em 12 de Ago. 2017.

KING, C. E. Relative abundance of species and MacArthur model. **Ecology**, v. 45, n. 4, p. 716 – 727.

MACIEL, J. L. *et al.* Educação Ambiental como ferramenta para a manutenção da arborização urbana de Porto Alegre - RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 12, 2008, Manaus (AM). **Anais...** Manaus, SBAU: 2008. 5 p.

MARTELLI, A.; SANTOS, A. R. Arborização Urbana do município de Itapira – SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria (RS), v. 19, n. 2, p. 1018-1031, 2015.

MAZINI, E. J. **Entrevista Semi-Estruturada: Análise de Objetivos e de Roteiros**. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2012/03/MANZINI-Jos%C3%A9-Eduardo-Entevista-semi-estruturada-An%C3%A1lise-de-objetivos-e-de-roteiros.pdf>>. Acesso em: 16 de Ago. de 2017.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000.

PERUZZO, F. M; CARMELO, S. R. **Relação entre arborização urbana e sistema de distribuição de energia elétrica, um breve estudo**, 2008. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético) – Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo (SP), 2008. 53 f.

PIVETTA, K. F. L.; FILHO, D. F. S. **Arborização Urbana**. Jaboticabal (SP), Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2002. [*Boletim Acadêmico*].

QUADROS, G. P. **Arborização Urbana na Área Central de Ponta Grossa: Implantação, Preservação e Monitoramento**, 2005. Monografia (Graduação em Geografia) -Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa (PR), 2005. 128 f.

RODRIGUES, M. A., *et al.* Conflitos Encontrados na Arborização Urbana em Três Passos/RS. In: SALÃO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UERGS, 6, 2016, Bagé (RS). **Anais...** Bagé, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul: 2016. 4 p.

SÃO PAULO. Assessoria de Comunicação da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo. **Manual técnico de arborização urbana**. 3. ed. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 122 p., 2015. [*Manual*].

SILVA, R. K. D. **Arborização Urbana Viária no Bairro de Olarias, Ponta Grossa/PR**. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa (PR), 2006.

SILVA, B. P.; SEPINI, R. P. Conscientização Ambiental Através da Arborização Urbana no Residencial Vale Do Sol. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 13, 2016, Poços de Caldas (MG). **Anais...** Poços de Caldas, Instituto Federal Sul de Minas Gerais: 2016. 10 p.

TEIXEIRA, T; SAMMARCO, Y, M. Educomunicação para Arborização Urbana na Bacia Tietê-Jacaré. **REVSBAU**, Piracicaba (SP), v. 9, n. 2, p. 55-76, 2014.



TRÊS PASSOS. **História de Três Passos**. Disponível em: < <http://www.trespazos-rs.com.br/?p=artigo-5-10-2.html> >. Acesso em: 16 de Ago. de 2017.

TRÊS PASSOS. Lei nº 3.209, de 27 de dezembro de 1995. Dispõe Sobre o Plano de Uso e Ocupação do Solo Urbano de Três Passos, RS, e dá Outras Providências. **Sistema Leis Municipais**, Três Passos (RS), 1995.

TRÊS PASSOS. Lei nº 3.211, de 27 de dezembro de 1995. Institui o Código de Meio Ambiente e de Posturas do Município de Três Passos/RS e dá Outras Providências. **Sistema Leis Municipais**, Três Passos (RS), 1995.

VIGNOLA JÚNIOR, J. ArbVias – Método de Avaliação da Arborização no Sistema Viário Urbano. **Revista Paisagem e Ambiente**, São Paulo (SP), n. 35, p. 89-117, 2015.

VILELA, J. C. **Levantamento Quantitativo e Qualitativo de Indivíduos Arbóreos Presentes nas vias do Bairro Estrela em Ponta Grossa/PR**, 2007. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa (PR), 2007.

WEISS, D., *et al.* Similaridade de Espécies Arbóreas em Levantamento Florístico em Três Passos – RS. In: SALÃO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UERGS, 6, 2016, Bagé (RS). **Anais...** Bagé, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul: 2016. 4 p.

WERLE, W., **Pagamento por Prestação de Serviços Ambientais um Estudo do Programa Municipal de Recuperação de Nascentes de Três Passos/RS**, 2013. Monografia (Graduação Tecnológica em Desenvolvimento Rural) – Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Três Passos (RS), 2013. 71 f.



CAPÍTULO X

IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE TRÊS PASSOS/RS

Fernanda Schmitt¹, Matheus Eduardo Hoppe¹, Tiago Goettems Da Silva¹, Vanessa Luana Thomas¹, Eduardo Lorensi de Souza², Ramiro Pereira Bisognin²

¹ Gestor(a) Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: fernanda-schmitt@uergs.edu.br; matheus-hoppe@uergs.edu.br; tiago-silva@uergs.edu.br; vanessa-thomas@uergs.edu.br

² Engenheiro Agrônomo. Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: eduardo-souza@uergs.edu.br

² Engenheiro Ambiental. Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

Resumo

A grande demanda por diferentes produtos e gêneros alimentícios para atender as necessidades da população mundial tem contribuído para uma série de problemas e impactos ambientais. Muitos desses impactos podem ser minimizados com a modificação de hábitos e costumes pessoais, assim como pela revisão de práticas de gestão de recursos naturais e resíduos. Diante desta problemática, objetivou-se no presente estudo sensibilizar ambientalmente alunos de duas escolas estaduais do município de Três Passos, no Rio Grande do Sul (RS). Participaram do estudo alunos dos 1º, 2º e 3º anos do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Águia de Haia e alunos dos 1º e 2º anos do ensino médio do Instituto Estadual de Educação Érico Veríssimo. O estudo consistiu da aplicação de questionários aos alunos sobre os temas meio ambiente, recursos naturais e resíduos, que foram aplicados antes e após ações de sensibilização ambiental como orientações e palestras. Também foi realizado o cálculo da pegada ecológica dos alunos, como meio de sensibilização para demonstrar os recursos naturais necessários para sustentar seus hábitos de vida diários. Como resultado, as ações possibilitaram aumentar o número de respostas corretas, dos questionários, assinaladas pelos alunos da escola Águia de Haia de 60%, antes da sensibilização, para 90% após sensibilização. No Instituto Érico Veríssimo a evolução foi menor, passando de 44% alunos que acertaram as respostas corretas para 52%. Quanto à pegada ecológica, em ambas as escolas a maioria das respostas dos alunos resultaram em uma faixa de 45 a 66 pontos, que sugere um estilo de vida para o qual são necessárias três Terras, devendo os alunos revisarem seus hábitos cotidianos. Dessa forma, percebe-se que as ações de sensibilização ambiental em escolas são extremamente importantes para a formação de cidadãos sensíveis às causas ambientais, que poderão contribuir para um futuro mais sustentável.

Palavras-chave: Alunos. Meio ambiente. Educação ambiental. Pegada ecológica.

Introdução

Desde os tempos mais antigos, o ser humano estabelece uma relação de poder e controle sobre a natureza, imprimindo nela sua cultura e seus costumes. À medida que foram se desenvolvendo os instrumentos tecnológicos e as técnicas de exploração, essa



relação homem-natureza ficou mais acentuada. A capacidade que o ser humano possui em aumentar sua interferência no meio ambiente para satisfazer suas necessidades gera conflitos ambientais causados pelo uso dos recursos naturais disponíveis e, conseqüentemente, a degradação ambiental (SILVEIRA; BAZZO, 2006). Nesse sentido, Lima (2011, p.27) afirma que “[...] o meio ambiente se tornou problemático, porque se intensificaram os impactos e o mal-estar, individuais e sociais, provenientes da relação entre sociedade e meio ambiente”.

A Educação Ambiental (EA) teve início nos anos sessenta. Nesses anos, também se difundiram as primeiras manifestações relacionadas à consciência ambiental, que foram crescendo cada vez mais com o passar do tempo (BOHRER *et al.*, 2015). O ano de 1972 foi um marco para o reconhecimento dos problemas ambientais. Foi realizada em Estocolmo a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, onde as questões ambientais passaram a ser pauta de discussões entre as principais nações mundiais, sendo temática central para manutenção da segurança mundial (CARNEIRO, 2012). Nesse sentido, Guimarães (2007) afirma que essas manifestações foram importantes para a construção de uma nova consciência ambiental.

No ambiente escolar, a EA vem se destacando e é apresentada das mais variadas formas. Ela busca a diversificação de práticas pedagógicas e a execução de projetos interdisciplinares que propõe diferentes olhares sobre o meio ambiente, objetivando propiciar aos estudantes um novo olhar perante os problemas ambientais encontrados atualmente. Porém, é necessário saber até que ponto os projetos ambientais estão avançando para uma transformação de valores e atitudes da sociedade sobre o meio ambiente. Dessa forma, é importante que se desenvolvam pesquisas com o objetivo de identificar como a EA está inserida nas escolas, qual é a influência que a mesma exerce sobre a realidade vivida por alunos, professores e comunidade escolar e também quais as principais dificuldades encontradas na concretização do saber ambiental (GUIMARÃES, 2012).

Segundo Musa *et al.* (2014, p. 301), “um dos primeiros passos para o desenvolvimento de ações de Educação Ambiental (EA) é a sensibilização ambiental dos seres humanos”. A importância da busca, da sensibilização das pessoas com o meio



ambiente e suas questões, deve ser destacada, pois, mediante isso, consegue-se criar a valorização e ter como consequência o envolvimento efetivo e eficaz dos atores sociais e econômicos com as questões ambientais.

A EA é um paradigma de sensibilização para sustentabilidade do planeta, e tem sido difundida por meio de cursos, debates, estudos, pesquisas e de *marketing*, devido à sua contribuição nas diretrizes para a tomada de decisão e desenvolvimento da sociedade. A reflexão crítica promovida sobre a problemática ambiental cumpre seu objetivo se o resultado for inserido no dia a dia da sociedade, transformando hábitos e comportamentos na consolidação da cultura ambiental (FERRO *et al.*, 2014).

O conceito de EA ainda está em processo de construção, como bem ressaltam Santos (2014, p. 6), ao informar que a “educação ambiental ainda é uma área emergente do conhecimento humano”. Em síntese, a EA constitui um processo dinâmico e contínuo de aprendizagem das questões relacionadas ao local onde ocorre as interações entre os componentes bióticos e abióticos, os quais regem a vida em todas as suas formas (SANTOS, 2014). Ela propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores, aperfeiçoamento de habilidades que materializam as condições básicas para que o ser humano assuma atitudes e comportamentos frente ao meio ambiente (BENÍCIO *et al.*, 2012).

A Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999, dispõe sobre a educação ambiental e como deve ser abordada de forma ampla, tendo uma visão holística, humanista, participativa e democrática. O meio ambiente deve ser entendido em sua totalidade, levando em consideração a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural sob a questão da sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Conhecer como os indivíduos agem, e porque atuam de determinada maneira, permite estabelecer onde e como agir para promover a participação e a responsabilidade de todos. A percepção ambiental pode ser considerada a base para os programas de EA, pois fornece as pistas de como os programas devem ser conduzidos (MUSA *et al.*, 2014).

A questão ambiental tem grande importância nas escolas, por ser principalmente nelas que os alunos são informados sobre os principais problemas ambientais, podendo



sensibilizar-se perante a isso, além de se tornarem transmissores desse conhecimento para a sociedade no seu cotidiano (NÓBREGA *et al.*, 2015).

Ante o exposto, entende-se que a educação ambiental na escola tem grande importância e deve ser desenvolvida constantemente para despertar no corpo escolar a consciência ambiental. Para isso, o presente estudo objetiva sensibilizar ambientalmente alunos de duas escolas estaduais do município de Três Passos, Rio Grande do Sul (RS).

Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido em duas escolas. Uma delas foi a Escola Estadual de Ensino Médio Águia de Haia, no município de Três Passos, no noroeste do RS, com discentes do 1º, 2º e 3º anos do ensino médio, do turno da noite, e a outra foi o Instituto Estadual de Educação Érico Veríssimo, no mesmo município, com discentes do 1º e 2º anos do ensino médio, do turno da noite, abrangendo o total de 81 alunos.

Primeiramente foi realizada visita ao diretor de cada escola para apresentação da proposta de trabalho. O método de realização do trabalho é uma abordagem qualitativa ou mista, com a união de informações qualitativas e quantitativas. Os dados obtidos foram explorados subjetivamente com uma compreensão holística e, após, transcritos objetivamente em dados comprovando os resultados alcançados (FRANÇA *et al.*, 2015).

Para realizar a avaliação do entendimento inicial dos alunos quanto a sensibilização ambiental, foi adaptado e aplicado o método de análise já utilizado por SILVA *et al.* (2009), que consiste na aplicação de um questionário contendo 9 questões fechadas de múltipla escolha.

O estudo contemplou a realização de palestras no ambiente escolar, visando à promoção da sensibilização ambiental. As palestras foram ministradas pelos acadêmicos do curso de Gestão Ambiental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade em Três Passos, tendo como tema principal “Esgotamento de Recursos Naturais”, com duração de aproximadamente 40 minutos em cada turma. Conforme Ferro *et al.* (2014), esta ferramenta de gestão ambiental tem o intuito de informar e sensibilizar os alunos.



Na sequência foi aplicado outro questionário aos alunos para a realização do Cálculo da Pegada Ecológica, para verificar o quanto de recursos está sendo utilizado pelos alunos participantes do estudo. Esta foi mais uma ação de sensibilização dos alunos. O modelo utilizado foi elaborado pelo WWF-Brasil (Fundo Mundial para Natureza), uma organização não governamental que trabalha em prol da conservação da natureza. O método mensura a quantidade de recursos naturais consumidos para sustentar os hábitos das pessoas e estima a quantidade de planetas terrestres necessários para suprir essas necessidades. A Pegada Ecológica de um país, de uma cidade ou de uma pessoa, corresponde ao tamanho das áreas produtivas de terra e de mar, necessárias para gerar produtos, bens e serviços que sustentam determinados estilos de vida (WWF-BRASIL, 2007).

Para realizar a avaliação do entendimento final dos alunos quanto a sensibilização ambiental foi adaptado e aplicado o método de análise já utilizado por Silva *et al.* (2009). As perguntas são relacionadas a conhecimentos básicos de entendimento dos alunos sobre meio ambiente e problemas ambientais.

Para estimar a evolução do entendimento dos alunos em relação à sensibilização ambiental foram analisados os questionários aplicados no primeiro encontro e comparados com os resultados do segundo questionário, de forma a observar a evolução ou mudança da percepção e sensibilização dos alunos. Os principais dados foram organizados e dispostos em gráficos utilizando a ferramenta *Microsoft Office Excel 2013*.

Resultados e discussão

No primeiro encontro com os alunos foi aplicado um questionário, no segundo momento do encontro, foi passado aos alunos informações sobre a utilização dos recursos naturais, disponibilidade e qualidade dos mesmos, informações sobre a geração de resíduos sólidos, noções sobre reciclagem, compostagem, destinação final dos resíduos e sensibilização ambiental geral.

Com a aplicação do questionário aos alunos, com respostas de múltipla escolha, e interpretação sobre questões relacionadas ao meio ambiente, obtiveram-se os seguintes dados:



Questionário I - Escola Estadual de Ensino Médio Águia de Haia: Discentes do 1º, 2º e 3º anos do Ensino médio, do turno da noite. Total de questionários aplicados: 31.

Do total de entrevistados, 45% é do sexo feminino, e 55% do sexo masculino.

Faixa etária: 15 a 17 anos: 64%; 18 a 19 anos: 25%; 20% ou mais: 11%.

Questão 1: Para você, o que é meio ambiente? 61% responderam que são os seres vivos e suas interações com o meio em que vivemos. 32% responderam que são as plantas, rios e animais. 7% Amazônia, desenvolvimento sustentável, clima.

Questão 2: No seu entender, o que são problemas ambientais? 81% responderam que é desmatamento, aquecimento global e poluição. 19% responderam que é o homem, enchentes e fumaça de escapamento de carros.

Questão 3: No seu entender, existem problemas ambientais no município de Três Passos? 68% responderam que sim, e 32% não sabem se existem.

Questão 4: Quais são esses problemas? Lixo urbano: 50%; Queimadas: 7,5%; Água contaminada: 7,5%; Esgoto a céu aberto: 15%; Não responderam: 20%. Ainda foram apontados pelos alunos outros problemas, como poluição do ar.

Questão 5: Quem são os responsáveis pelo surgimento dos problemas ambientais? Homem: 73%; Crescimento populacional: 17%; Aumento da frota de veículos: 3%; Crescimento industrial: 7%.

Questão 6: Como você acha que as pessoas podem colaborar para melhorar o ambiente em que vivem? Não jogar lixo no chão: 30%; Não poluir os rios: 24%; Plantar árvores: 18%; Não queimar as matas: 20%; Separar o lixo seco do úmido: 8%.

Questão 7: O que você considera como problemas gravíssimos? Falta de água: 12%; Poluição das águas: 13%; Esgoto a céu aberto: 7%; Fumaça de cigarro: 1%; Lixo a céu aberto: 10%; Fumaça de indústrias: 7%; Enchentes: 3%; Fumaça de carros, ônibus e caminhões: 7%; Falta de áreas verdes (praças e parques): 4%; Contaminação do solo por agrotóxicos: 8%; Corte de árvores e queimadas: 11%; Extinção de espécies animais e vegetais: 13%; Terremotos e furacões: 3%.

Questão 8: Você costuma ter informações a respeito do meio ambiente através de: Livros: 2%; Rádio: 2%; Revistas: 2%; Professores: 16%; TV: 68%. Outros: Internet.



Questão 9: No seu entender, quem deveria ajudar a resolver os problemas ambientais? Você, individualmente: 3%; Comunidade: 3%; Todos: 94%.

Questionário I - Instituto Estadual de Educação Érico Veríssimo: Discentes do 1º e 2º anos do Ensino médio, do turno da noite. Total de questionários aplicados: 50.

Entrevistados: 54% do sexo feminino e 46% sexo masculino.

Faixa Etária: 14 a 16 anos: 51%; 17 a 19 anos: 48%; 20 anos ou mais: 1%.

Questão 1: Para você, o que é meio ambiente? 44% responderam que são os seres vivos e suas interações com o meio em que vivemos. 40% responderam que são as plantas, rios e animais. 16% Amazônia, desenvolvimento sustentável, clima.

Questão 2: No seu entender, o que são problemas ambientais? 80% responderam que é desmatamento, aquecimento global e poluição. 12% responderam que é o homem, enchentes e fumaça de escapamento de carros; 6% que é poda drástica, vazamentos de água potável e lixo nas ruas.

Questão 3: No seu entender, existem problemas ambientais no município de Três Passos? 86% responderam que sim, e 14% não sabem se existem.

Questão 4: Quais são esses problemas? Lixo urbano: 53%; Queimadas: 19%; Água contaminada: 9%; Esgoto a céu aberto: 8%; Não responderam: 8%. Ainda foram apontados pelos alunos outros problemas, como poluição do ar por indústrias e desmatamento ilegal.

Questão 5: Quem são os responsáveis pelo surgimento dos problemas ambientais? Homem: 58%; Crescimento populacional: 30%; Aumento da frota de veículos: 6%; Crescimento industrial: 6%.

Questão 6: Como você acha que as pessoas podem colaborar para melhorar o ambiente em que vivem? Não jogar lixo no chão: 24%; Não poluir os rios: 25%; Plantar árvores: 20%; Não queimar as matas: 19%; Separar o lixo seco do úmido: 12%.

Questão 7: O que você considera como problemas gravíssimos? Falta de água: 12%; Poluição das águas: 16%; Esgoto a céu aberto: 7%; Fumaça de cigarro: 1%; Lixo a céu aberto: 7%; Fumaça de indústrias: 11%; Enchentes: 4%; Fumaça de carros, ônibus e caminhões: 6%; Falta de áreas verdes (praças e parques): 6%; Contaminação do solo por



agrotóxicos: 10%; Corte de árvores e queimadas: 9%; Extinção de espécies animais e vegetais: 8%; Terremotos e furacões: 3%.

Questão 8: Você costuma ter informações a respeito do meio ambiente através de: Livros: 2%; Rádio: 7%; Revistas: 5%; Professores: 7%; TV: 58%. Outros: Internet.

Questão 9: No seu entender, quem deveria ajudar a resolver os problemas ambientais? Você, individualmente: 4%; Todos: 96%.

A segunda parte do estudo consistiu em aplicar novamente o questionário, com as mesmas perguntas, porém com uma última questão de resposta pessoal do aluno, denominado Questionário 2. O objetivo de aplicar novamente as mesmas questões consistiu em verificar se houve alguma mudança no pensamento dos alunos em relação às questões ambientais que foram discutidas nas ações de sensibilização.

Questionário II - Escola Estadual de Ensino Médio Águia de Haia: Discentes do 1º, 2º e 3º anos do Ensino médio, do turno da noite. Total de questionários aplicados: 31.

Do total de entrevistados 45% do sexo feminino, e 55% do sexo masculino.

Faixa etária: 15 a 17 anos: 64%; 18 a 19 anos: 25%; 20% ou mais: 11%.

Questão 1: Para você, o que é meio ambiente? 90% responderam que são os seres vivos e suas interações com o meio em que vivemos. 7% responderam que são as plantas, rios e animais. 3% Amazônia, desenvolvimento sustentável, clima.

Questão 2: No seu entender, o que são problemas ambientais? 87% responderam que é desmatamento, aquecimento global e poluição. 9% responderam que é o homem, enchentes e fumaça de escapamento de carros. 4% responderam que é poda drástica, vazamentos de água potável e lixo nas ruas.

Questão 3: No seu entender, existem problemas ambientais no município de Três Passos? 67% responderam que sim, e 33% não sabem se existem.

Questão 4: Quais são esses problemas? Lixo urbano: 46%; Queimadas: 15%; Água contaminada: 6%; Esgoto a céu aberto: 28%; Outros: 5%. Foram apontados pelos alunos outros problemas, como poluição do ar.

Questão 5: Quem são os responsáveis pelo surgimento dos problemas ambientais? Homem: 71%; Crescimento populacional: 16%; Crescimento industrial: 13%.



Questão 6: Como você acha que as pessoas podem colaborar para melhorar o ambiente em que vivem? Não jogar lixo no chão: 28%; Não poluir os rios: 24%; Plantar árvores: 12%; Não queimar as matas: 24%; Separar o lixo seco do úmido: 10%.

Questão 7: O que você considera como problemas gravíssimos? Falta de água: 12%; Poluição das águas: 14%; Esgoto a céu aberto: 9%; Fumaça de cigarro: 1%; Lixo a céu aberto: 10%; Fumaça de indústrias: 5%; Enchentes: 4%; Fumaça de carros, ônibus e caminhões: 3%; Falta de áreas verdes (praças e parques): 7%; Contaminação do solo por agrotóxicos: 10%; Corte de árvores e queimadas: 13%; Extinção de espécies animais e vegetais: 8%; Terremotos e furacões: 2%.

Questão 8: Você costuma ter informações a respeito do meio ambiente através de: Livros: 2,5%; Rádio: 7,5%; Revistas: 5%; Professores: 12,5%; Jornais: 10%; TV: 50%. Outros: 12,5%, como internet.

Questão 9: No seu entender, quem deveria ajudar a resolver os problemas ambientais? Você, individualmente: 91%; Cientistas: 3%; Todos: 3%; Governo: 3%.

Questão 10: Que ações você pode realizar para que os problemas ambientais possam ser minimizados? A seguir são relatadas algumas respostas dos alunos:

"Mudança de hábitos".

"Fazer cada um sua parte para cuidar do meio ambiente".

"Conscientizar o público infantil".

"Cuidar do lixo, separar, não jogar no chão, reciclar e reutilizar".

"Não desmatar, poluir ou provocar queimadas".

"Economizar água".

"Diminuir o consumo".

"Andar mais a pé, de bicicleta ou transporte coletivo".

"Conscientizar a si mesmo e também as pessoas a seu redor".

"Promover projetos de proteção ao meio ambiente".

"Evitar o uso de agrotóxicos".



Questionário II - Instituto Estadual de Educação Érico Veríssimo: Discentes do 1º e 2º anos do Ensino médio, do turno da noite.

Entrevistados: 54% do sexo feminino e 46% sexo masculino.

Faixa Etária: 14 a 16 anos: 51%; 17 a 19 anos: 48%; 20 anos ou mais: 1%.

Questão 1: Para você, o que é meio ambiente? 52% responderam que são os seres vivos e suas interações com o meio em que vivemos. 36% responderam que são as plantas, rios e animais. 12% Amazônia, desenvolvimento sustentável, clima.

Questão 2: No seu entender, o que são problemas ambientais? 82% responderam que é desmatamento, aquecimento global e poluição. 8% responderam que é o homem, enchentes e fumaça de escapamento de carros; 10% que é poda drástica, vazamentos de água potável e lixo nas ruas.

Questão 3: No seu entender, existem problemas ambientais no município de Três Passos? 90% responderam que sim, e 10% não sabem se existem.

Questão 4: Quais são esses problemas? Lixo urbano: 35%; Queimadas: 19%; Água contaminada: 18%; Esgoto a céu aberto: 18%; Outros problemas: 10%. Foram apontados pelos alunos outros problemas, como poluição do ar e desmatamento.

Questão 5: Quem são os responsáveis pelo surgimento dos problemas ambientais? Homem: 60%; Crescimento populacional: 28%; Aumento da frota de veículos: 2%; Crescimento industrial: 10%.

Questão 6: Como você acha que as pessoas podem colaborar para melhorar o ambiente em que vivem? Não jogar lixo no chão: 24%; Não poluir os rios: 25%; Plantar árvores: 20%; Não queimar as matas: 17%; Separar o lixo seco do úmido: 14%.

Questão 7: O que você considera como problemas gravíssimos? Falta de água: 11%; Poluição das águas: 13%; Esgoto a céu aberto: 7%; Fumaça de cigarro: 1%; Lixo a céu aberto: 13%; Fumaça de indústrias: 8%; Enchentes: 3%; Fumaça de carros, ônibus e caminhões: 5%; Falta de áreas verdes (praças e parques): 11%; Contaminação do solo por agrotóxicos: 12%; Corte de árvores e queimadas: 10%; Extinção de espécies animais e vegetais: 6%; Terremotos e furacões: 6%.



Questão 8: Você costuma ter informações a respeito do meio ambiente através de: Livros: 2%; Rádio: 10%; Revistas: 6%; Jornais: 13%; Professores: 14%; TV: 43%. Outros: 12%, como celular e internet.

Questão 9: No seu entender, quem deveria ajudar a resolver os problemas ambientais? Você, individualmente: 80%; Comunidade local: 2%; Todos: 13%; Governo: 5%.

Questão 10: Que ações você pode realizar para que os problemas ambientais possam ser minimizados? A seguir são relatadas algumas respostas dos alunos:

"Separar corretamente o lixo, andar a pé".

"Começando a mudança por mim, me conscientizando".

"Economizando água e plantando árvores".

"Alertar a população de quão graves são esses problemas e fazer cada um sua parte".

"Consumir menos".

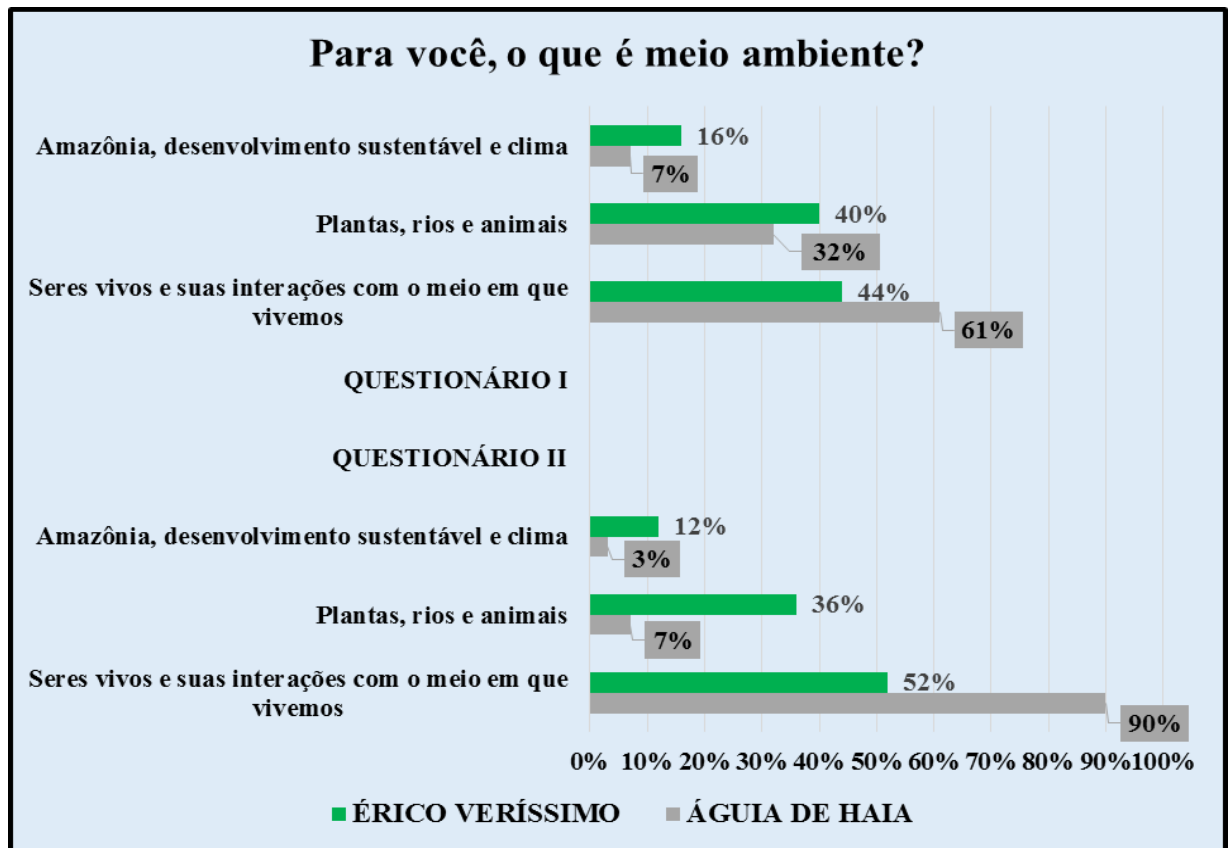
"Não esbanjar o pouco que temos, cuidar da água e do meio ambiente, ser dedicado com o que precisamos para viver".

"Evitar o uso de agrotóxicos e reutilizar materiais".

A partir dos resultados obtidos com a aplicação dos questionários I e II, foram elaboradas as Figuras 1 a 3, que apresentam a mudança nas respostas dos alunos, sendo evidenciada evolução dos conhecimentos após as ações de sensibilização. No questionário I, aplicado na Escola Águia de Haia a resposta correta foi assinalada por 60% dos alunos participantes, enquanto que no questionário II o percentual aumentou para 90%. Na escola Escola Érico Veríssimo, a evolução foi mais sutil. No questionário I, 44% dos alunos responderam corretamente, e no questionário II, 52%. Demonstrando que houve sim mudança e possível sensibilização ambiental, essas informações estão demonstradas na Figura 1.

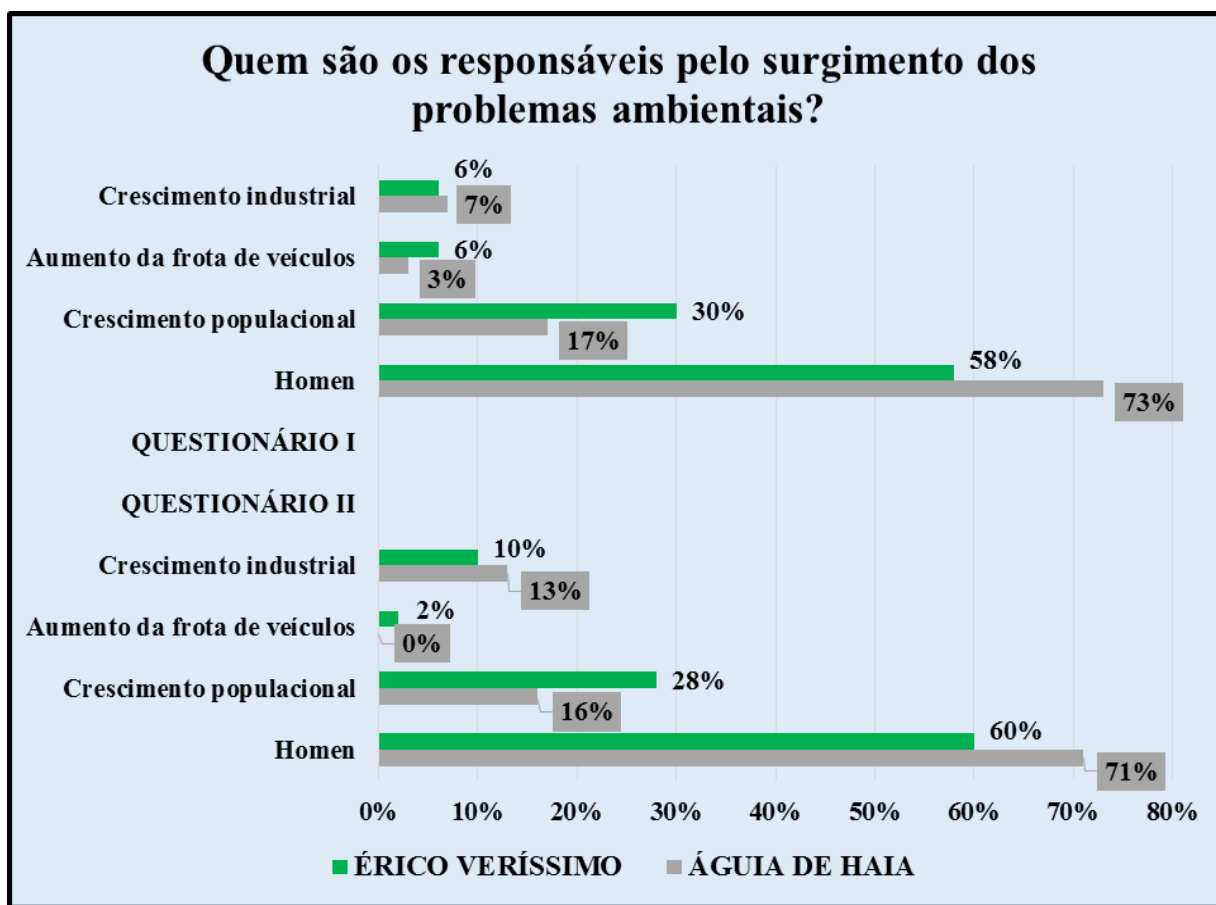
Figura 1 – Comparativo das respostas do questionário I e II aplicado nas duas escolas





Outra questão também possibilitou fazer um comparativo de diferença entre as respostas dadas pelos alunos. Sobre a responsabilidade dos problemas ambientais, na Escola Érico Veríssimo, no questionário I, 58% responderam que é o homem, e no questionário II, 60%. Na Escola Águia de Haia, 73% responderam que é o homem, e no questionário II, 71%, essa diferença se dá pelo incremento de outras alternativas, que também são corretas, como o crescimento industrial. Essas informações são representadas na Figura 2.

Figura 2 – Comparativo entre questões aplicadas aos alunos das duas Escolas



A questão 7, sobre o que você considera como problemas gravíssimos? também possibilitou fazer um comparativo das respostas dos alunos, como pode ser visualizado na Figura 3, que demonstra que as respostas mais relevantes foram quanto a falta de água, poluição das águas, lixo a céu aberto, contaminação do solo por agrotóxicos, corte de árvores e queimadas, e extinção de espécies animais e vegetais em ambos os questionários e ambas as escolas.



Figura 3 – Comparativo do percentual de respostas entre as duas escolas

Comparativo % respostas entre as duas escolas				
O que você considera como problemas gravíssimos?				
ALTERNATIVAS	QUESTIONÁRIO I		QUESTIONÁRIO II	
	ÁGUA	ÉRICO	ÁGUA	ÉRICO
Falta de água	12%	12%	12%	11%
Poluição das águas	13%	16%	14%	13%
Esgoto a céu aberto	7%	7%	9%	7%
Fumaça de cigarro	1%	1%	1%	1%
Lixo a céu aberto	10%	7%	10%	13%
Fumaça de indústrias	7%	11%	5%	8%
Enchentes	3%	4%	4%	3%
Fumaça de carros, ônibus e caminhões	7%	6%	3%	5%
Falta de áreas verdes	4%	6%	7%	11%
Contaminação do solo por agrotóxicos	8%	10%	10%	12%
Corte de árvores e queimadas	11%	9%	13%	10%
Extinção de espécies animais e vegetais	13%	8%	8%	6%
Terremotos e furacões	3%	3%	2%	6%

A avaliação do entendimento inicial e final dos alunos quanto a sensibilização ambiental, já foi comparada em estudos como o realizado por Silva *et al.* (2009), em que a aplicação e comparação dos questionários demonstrou evolução no entendimento dos alunos sobre questões ambientais, promovendo a sensibilização dos mesmos.

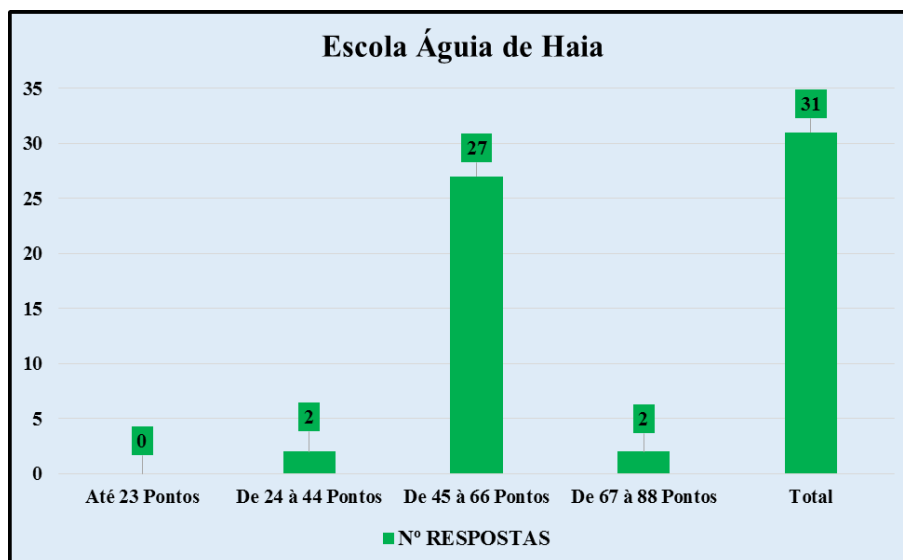
Cálculo da pegada ecológica

O cálculo da pegada ecológica foi aplicado aos alunos de forma que os mesmos pudessem identificar o seu estilo de vida e quanto de recursos estão consumindo. O teste possibilitou gerar gráficos que representam por meio de porcentagens a pontuação obtida no teste que representa seu estilo de consumo.

Na figura 4, pode-se verificar que a maioria dos alunos da escola Água de Haia pontuou de 45 a 66 pontos, com 27 respostas, o que demonstra um estilo de vida insustentável, segundo o método adotado pela WWF-Brasil (2007).

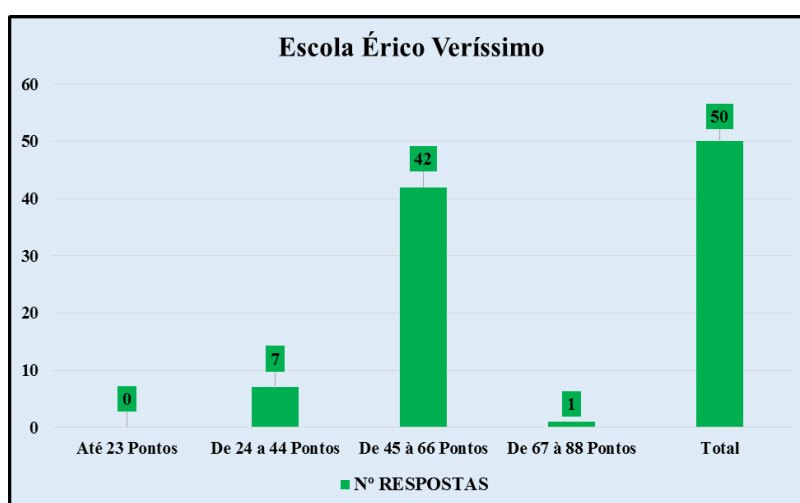


Figura 4 – Número de pontos dos testes de pegada ecológica aplicados com alunos da escola Águia de Haia



Na Figura 5, pode-se verificar que a maioria dos alunos da escola Érico Veríssimo pontuou de 45 a 66 pontos, com 42 respostas, o que também demonstra um estilo de vida insustentável, segundo o método adotado pela WWF-Brasil (2007).

Figura 5 – Número de pontos dos testes de pegada ecológica aplicados com alunos da escola Érico Veríssimo

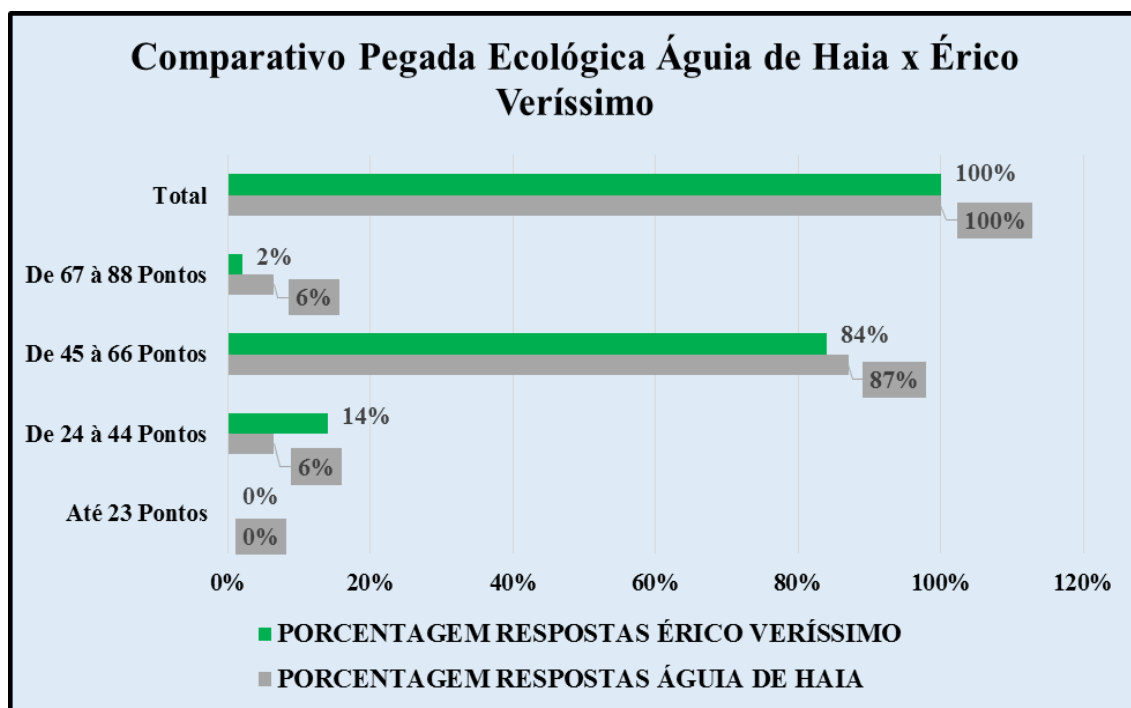


Unindo as informações das duas escolas, gerou-se a Figura 6 que permite a comparação entre as pontuações e porcentagem dos alunos que participaram do estudo.



Considerando o número de alunos participantes, houve mais respostas na faixa de 45 a 66 pontos na escola Águia de Haia.

Figura 6 – Comparativo da pontuação e porcentagem de respostas entre as duas escolas participantes do estudo



As pontuações e os respectivos significados, segundo a WW-Brasil (2007) estão apresentados a seguir.

Até 23 pontos: PARABÉNS, seu estilo de vida leva em conta a saúde do planeta! Você sabe equilibrar o uso dos recursos com sabedoria. Que tal mobilizar mais pessoas e partilhar sua experiência? Você pode ajudar outras pessoas a encontrar um padrão mais justo e sustentável também!

De 24 a 44 pontos: Sua pegada está um pouco acima da capacidade do planeta. **VALE A PENA REAVALIAR ALGUMAS OPÇÕES DO SEU COTIDIANO.** Algumas mudanças e ajustes podem levá-lo a um estilo de vida mais sustentável, que traga menos impactos à Natureza. Se você se juntar a outras pessoas, pode ser mais fácil!

De 45 à 66 pontos: Se todos no planeta tivessem um estilo de vida como o seu, seriam necessárias três Terras. **NESTE RITMO O PLANETA NÃO VAI AGUENTAR!** Que



tal fazer uma reavaliação dos seus hábitos cotidianos hoje mesmo? Dê uma olhada nas sugestões de como diminuir sua pegada e mobilizar mais pessoas!

De 67 a 88 pontos: Alerta total! Sua pegada está entre os padrões mais insustentáveis do mundo! **É URGENTE REAVALIAR SEU JEITO DE VIVER.** Seu padrão de consumo e hábitos de vida estão causando danos à vida na Terra e ameaçando o futuro. Mas não desanime, nunca é tarde para começar a mudar. Veja as sugestões de como diminuir a pegada! Junte-se a outras pessoas!

Considerações finais

Com relação a avaliação do entendimento inicial e final dos alunos sobre aspectos ambientais, pode-se verificar que houve uma relativa evolução do questionário I para o questionário II, mostrando que os alunos conseguiram absorver grande parte do conteúdo ministrado nas atividades e que a educação ambiental pode surtir efeito se incorporada à rotina escolar.

Com a aplicação do cálculo da pegada ecológica verificou-se que nas duas escolas a pontuação dominante foi na faixa de 45 a 66 pontos, demonstrando um estilo de vida insustentável pela maioria dos alunos participantes do estudo.

De modo geral acredita-se que o estudo conseguiu atingir o seu objetivo principal de sensibilizar os alunos quanto a importância do meio ambiente e de cuidados que devem ser tomados para não exaurir os recursos naturais e minimizar os impactos ambientais.

Referências

BENÍCIO, P. F. F. M. **Diagnóstico das condições sanitário-ambientais do bairro do tambor no município de Campina Grande – PB e o processo de sensibilização provocando mudanças.** Campina Grande – PB, 2102

BOHRER, R. E. G; GUERRA, DE.; SOUSA, E. L.; SENGHER, G.; ROYER, I. Educação Ambiental nas Escolas da Rede Municipal de Três Passos – RS. **Revista Monografias Ambientais.** Santa Maria, Edição Especial Curso de Especialização em Educação Ambiental. 2015, p. 84-90.

BRASIL. Lei n.9795. 27 abr. 1999. Dispõe sobre a educação ambiental e institui a política nacional de política ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

CARNEIRO, B. S. A construção do dispositivo meio ambiente. **Revista Ecopolítica.** V. 4: set-dez. São Paulo: PUC-SP, p. 4-5, 2012.



FERRO, L. S.; ALMEIDA F. M.; GOMES J. C.; RODRIGUES D. F. **A gestão ambiental empresarial**. Revista científica internacional *Inter Science Place*. Brasil, Edição 28, volume 1, artigo nº 10, Janeiro/Março 2014 D.O.I: 10.6020/1679-9844/2810 Página 172 de 215.

FRANÇA, P. A. R.; GUIMARÃES M. G. V.; ANDRADE B. L. **A educação ambiental no sistema de gestão integrado em uma empresa do pólo industrial de Manaus (PIM)**. REA – Revista de estudos ambientais. Manaus, v.17, n. 1, p. 27-42, jan./jun. 2015.

GUIMARÃES, M. A formação de educadores ambientais. Campinas: Papirus (Coleção Papirus Educação), 2007.

GUIMARÃES, Z. F. S., Santos, W.L.P., Machado, P.F.L., Baptista, J.A. - Projetos de educação ambiental em escolas: a necessidade da sistematização para superar a informalidade e o imprevisto. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 7, n. 1 – pp. 67-84, 2012.

LIMA, G. F. C. **Educação Ambiental no Brasil: Formação, identidades e desafios**. 1.ed. Campinas: Papirus, 2011.

MUSA, C. I.; BARBOSA L. N.; SOUZA G. C. OLIVEIRA E. C. **Percebendo as questões ambientais: em busca da sensibilização dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente do IFRS/Campus Feliz**. In: 34º EDEC 2014, Santa Cruz do Sul. Inovação do Ensino de química. Santa Cruz do Sul: EDEC, 2014, p. 310-302.

NÓBREGA, E. P.; SARMENTO, M. I. A.; OLIVEIRA, P. R. R.; HAFLE, O. M. **Educação Ambiental nas séries iniciais da Escola Municipal de Ensino Fundamental João Lopes da Silva – Município de São Francisco, Paraíba**. IX Congresso de Agroecologia. São Francisco. 2015, 5p.

SANTOS, M. M. D. **Programa de gestão ambiental em empresas: Elaboração e aplicação de uma cartilha sobre a água como uma ferramenta para sensibilização**. 2014, 15 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) - Universidade Estadual Da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SILVA, H. N.; MONTEIRO, K. M. B.; SILVA L. L.; MOURA. W. S. **Diagnóstico dos alunos de ensino médio sobre educação ambiental**. Disponível em: http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-2/1-periodo/Projeto_integrador_pi_2009_cd.pdf. Acessado em 28-08-2016.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência e Tecnologia: Transformando a relação do ser humano com o mundo**. Ponta Grossa, v. 02, n. 02: p. 45-64, 2006.

WWF-BRASIL. **Pegada ecológica: que marcas queremos deixar no planeta?** – Brasília: WWF-Brasil, 2007. 38 p.; 22 cm. Bibliografia ISBN: 978-85-86440-20-5 1. Pegada ecológica. 2. Educação Ambiental. 3. Meio Ambiente. 4. Mobilização Social. I. Borba, Mônica Pilz. II. Costa, Larissa III. Título. IV. Que marcas queremos deixar no planeta? CDD 372.357.





CAPÍTULO XI

ESTUDO SOBRE O DESTINO DO ÓLEO DE COZINHA USADO E OFICINA DE FABRICAÇÃO DE SABÃO CASEIRO COM ALUNOS DE ESCOLA PÚBLICA NO NOROESTE GAÚCHO

Ana Paula Nunes¹, Gianini Carvalho¹, Luana This¹, Ramiro Pereira Bisognin², Eduardo Lorensi de Souza³

Gestora Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: greicia-senger@uergs.edu.br

² Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

Endereço de e-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

³ Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS),

Endereço de e-mail: eduardo-souza@uergs.edu.br

Introdução

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais e projeções do agronegócio brasileiro, feitas pelo Ministério da Agricultura, estimou-se uma produção de óleo de cozinha em 2012 de 7.162 mil toneladas (ABIOVE, 2011). Do total utilizado no Brasil, apenas 2,5% é reprocessado e reinserido na cadeia produtiva. Diariamente, em milhões de lares brasileiros, o óleo utilizado na fritura de alimentos é jogado fora pelo ralo da pia e em muitos estabelecimentos comerciais como restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias e hotéis jogam o óleo comestível usado na rede de esgoto o que faz com que ocorra entupimento dos encanamentos, problemas de higiene e mau cheiro, bem como o mau funcionamento das estações de tratamento e encarecimento do processo (RABELO e FERREIRA, 2008).

Devido à falta de informação, a população acaba por descartar incorretamente o resíduo do óleo de cozinha, gerado diariamente nos lares, indústrias e estabelecimentos do país, sendo despejado diretamente nas águas, como em rios e riachos ou simplesmente em pias e vasos sanitários, causando danos como entupimento dos canos e o encarecimento dos processos das estações de tratamento, além de contribuir para a



poluição do meio aquático, ou, ainda, no lixo doméstico – contribuindo para o aumento das áreas dos aterros sanitários (CASTELLANELLI *et al.*, 2007). No solo o óleo causa impermeabilização, ou seja, não deixa a água passar (SILVA, 2013). A decomposição do óleo de cozinha no solo também gera mau cheiro, o que propicia a proliferação de vetores e gerando o gás metano, um dos principais causadores do efeito Estufa. Por todos estes transtornos causados pelo óleo de cozinha, é que devemos armazená-lo o mesmo para que este resíduo seja reciclado, pois é por meio da reciclagem a melhor forma de descartá-lo (SILVA, 2013).

O óleo de cozinha é insolúvel e menos denso que a água, dificultando a troca de gases entre a água e a atmosfera, causando danos à vida aquática e ao ser colocado nas redes coletoras de esgoto além de provocar a retenção de sólidos, entupimentos e problemas de drenagem. Em uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), por exemplo, o tratamento dos efluentes contaminados com óleo de cozinha chega a ser 45% mais cara (NEZI *et al.*, 2011).

A questão ambiental já vem sendo discutida há bastante tempo, é por meio dela que se consegue chegar à sensibilização das pessoas para que, em conjunto com outras ações, possa manter o meio ambiente de forma equilibrada e permita entender melhor o funcionamento e, assim, construir a ideia de que se pode conviver com o meio ambiente sem agredi-lo (SILVA, 2013). Pensando nessa problemática, um exemplo a ser dado é o descarte e/ou tratamento incorreto dos resíduos sólidos, como o óleo de cozinha proveniente de frituras. Esse resíduo tem quantidade gerada de mais de duzentos milhões de litros que, por mês, acabam sendo despejados em rios e lagos, comprometendo o meio ambiente, sendo hoje um dos maiores poluidores de águas doces e salgadas das regiões em alguns locais do Brasil. Embora esse óleo represente uma porcentagem pequena, o seu impacto ambiental é muito grande (ECÓLEO, s.d.).

Alternativas como a reutilização do óleo de cozinha usado devem ser consideradas no intuito de mitigar o seu potencial poluidor, como por exemplo, na fabricação de produtos como: sabão e detergentes, massa de vidraceiro, tintas, glicerina e até combustível. No entanto, falta uma campanha de divulgação a nível nacional mais



eficiente para conscientizar a população e espalhar pontos de coleta do óleo em todo país (SALLES, 2010).

O óleo de cozinha usado não pode ser disposto para a coleta pública, pois não são resíduos sólidos, e, por isso, sua destinação não é de responsabilidade das prefeituras. Porém, é de responsabilidade das prefeituras preservar o meio ambiente de seus respectivos municípios. Alguns municípios já instituíram leis municipais específicas regularizando o destino correto do óleo de cozinha, haja vista que ele é um resíduo altamente poluente e necessita de um tratamento especial (NEZI *et al.*, 2011). O óleo de cozinha usado retornado à produção, além de evitar a degradação do meio ambiente e os consequentes custos socioeconômicos, também cumpre o papel de evitar o gasto de recursos escassos, tais como os ambientais, humanos, financeiros e econômicos - terra, água, fertilizantes, defensivos agrícolas, maquinário, combustível, mão-de-obra, financiamento bancário, fator tempo, entre outros (REIS *et al.*, 2007).

Para o óleo usado voltar a cadeia produtiva e minimizar os impactos sobre o meio ambiente, a sensibilização da sociedade sobre a logística reversa é de extrema importância. Essa logística é caracterizada pelo processo de planejamento, implantação e controle eficiente e eficaz do fluxo de matérias-primas, produtos em processamento, produtos acabados e informações relacionadas do ponto de consumo ao ponto de origem, com a finalidade de recapturar o fluxo, agregar valor ou obter um descarte adequado ao produto (MOURA *et al.*, 2004).

A poluição gerada pelo homem se dá por meio de resíduos que ficam presentes no solo, na água e no ar, esses podem causar o chamado impacto ambiental, pois a natureza não consegue eliminá-los (SILVA, 2013).

O desenvolvimento das ações socioambientais está intimamente ligado à educação que inicia em casa, e dada continuidade na escola e colocada em prática na comunidade através de ações. Para que isso ocorra é preciso que cada pessoa tenha vontade e principalmente sensibilidade e comprometimento com suas ações socioambientais. Certamente é através de pequenos gestos como a reutilização e o descarte correto dos resíduos sólidos que realmente fazemos a diferença.



A partir da sensibilização e da forma de descarte correta dos resíduos, que são produzidos, pode-se despertar em outros cidadãos o interesse de divulgação dos conhecimentos adquiridos, transformando-os em multiplicadores ambientais para que gerações presentes e futuras tenham qualidade de vida, pois somos parte integrante do meio ambiente e não podemos nos esquecer que dividimos este meio com várias outras formas de vida, sendo pertinente respeitá-las fazendo nossa parte, ou seja, cuidando e preservando nosso planeta (SILVA, 2013).

Com base no descarte inadequado e os impactos gerados pelo óleo de cozinha o município de Três Passos possui a lei Municipal nº 4.519, de 17 de maio de 2011, que institui o Programa Municipal de incentivo à coleta, tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal, de uso culinário, através do qual será realizado o recolhimento de óleo de cozinha saturado, pelo projeto de educação ambiental e grupos COM - VIDA na rede municipal, estadual, particular e universidades de ensino, bem como estabelecimentos comerciais, tais como bares, restaurantes, indústrias, hospitais e residências.

Nesse contexto, esse estudo teve os seguintes objetivos:

Geral: Reutilizar o óleo de cozinha para a fabricação de sabão.

Específicos:

- Analisar o conhecimento dos alunos sobre a destinação final do óleo de cozinha.
- Sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância da reutilização do óleo de cozinha.
- Apresentar alternativas de reutilização do óleo de cozinha.
- Informar os impactos causados pelo descarte inadequado.
- Realizar uma oficina de fabricação de sabão na escola.
- Divulgar e distribuir o sabão produzido para os escolares e comunidade em geral.



Metodologia

O trabalho desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Fundamental Gonçalves Dias que está localizado na rua José Alfredo Schardong, nº140, no bairro Pindorama na cidade de Três Passos/RS.

A escola possui ensino fundamental do 1º ao 9º anos, com aproximadamente 164 alunos, num total de 29 funcionários, incluindo professores. O projeto foi trabalhado nas turmas de 4º e 5º, com um total de 39 alunos (Figura 1).

Figura 1. Turma de alunos em que o projeto foi trabalhado.



Fonte: Autores (2018).

A escola Conta com prédio próprio com sala de diretoria, sala de professores, sala de ciências, cozinha, biblioteca, parque infantil e pátio descoberto. A escola tem um vínculo com o programa Associação Atlética Banco do Brasil (AABB Comunidade) onde os alunos participam de atividades complementares de arte, cultura e outros esportes.

O projeto foi desenvolvido segundo o cronograma de atividades apresentado na tabela 1:



Tabela 1: Cronograma das atividades.

Atividade	C H	Quinzena s de março		Quinzena s de abril		Quinzena s de maio		Quinzena s de junho		Quinzena s de julho	
		1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
Elaboração do Projeto	20	x	x	x	x						
Coleta de Dados	3			x	x						
Apresentação da proposta de trabalho	1			x							
Reunião com os professores	2			x							
Execução do projeto na escola	20			x	x	x	x				
Lançamento do Projeto na escola, entrega do folder e aplicação do questionário inicial.	3				x						
Recolhimento do óleo e lançamento da ideia de produção textual sobre reutilização do óleo de cozinha e o impacto causado no meio ambiente.	2				x						
Recolhimento do texto sobre reutilização do óleo de cozinha	1					x		x			
Aula prática: fabricação do sabão	3							x			
Aplicação do questionário novamente para avaliar o conhecimento adquirido com a realização do projeto.	1					x		x			
Encerramento do projeto, com entrega de sabão e doação de mudas para a escola.	2						x	x			
Confecção do relatório final do projeto.	1								x		
Apresentação dos resultados do projeto	1									x	

Na primeira etapa do projeto, apresentou-se a importância da reutilização de óleo de cozinha, abordando o conceito de Educação Ambiental, sua importância para a sociedade e meio ambiente; os problemas ambientais que o descarte incorreto do óleo de cozinha causa no solo, recursos hídricos, aterros sanitários, possíveis alternativas para o reaproveitamento do óleo de cozinha como para confecção de sabão, tinta, vela, entre outras curiosidades (Figura 2).



Figura 2. Primeira etapa de apresentação de informações sobre a importância da reutilização de óleo de cozinha.



Fonte: Autores (2018).

Houve troca de informações com alunos, procurou-se avaliar qual o destino que estaria sendo dado ao óleo de cozinha usado em casa.

Lançada a campanha de recolhimento do óleo para a fabricação do sabão, que foi usado posteriormente na oficina, desenvolveu-se uma pesquisa na forma de questionário com questões fechadas, abordando assuntos referentes ao uso, descarte e reutilização do óleo de cozinha usado, com intuito de verificar a percepção desses alunos em relação ao assunto (Anexo A).

Após a aplicação do questionário foi entregue o folder, com informações do óleo de cozinha usado, que descrevem impactos negativos sobre o meio ambiente, os benefícios da reutilização e possíveis alternativas do que fazer com o óleo, e a receita utilizada para a confecção de sabão para os mesmos levaram para suas casas e entregar aos seus familiares para transmitir essas informações para melhor conhecimento de todos.



Na segunda etapa do projeto, voltamos a escola para recolher o óleo que os alunos trouxeram de casa, para realização da oficina, lançando a ideia da produção textual sobre a reutilização do óleo de cozinha e o impacto causado se descartado no meio ambiente, o texto tem por finalidade analisar o conhecimento e opinião dos alunos até o presente momento.

Após lançada a ideia do texto, que foi uma das bases para nossos resultados, do quanto o projeto foi importante para o conhecimento deles enquanto alunos, e para seus familiares, para reutilizar o óleo que até o momento era muitas vezes descartado na pia, ou até mesmo no solo.

Ao término do projeto na Escola Gonçalves Dias, foi realizada uma aula prática de como fabricar o sabão, com o óleo recolhido na escola trazido pelos alunos, como uma forma de sensibilizá-los, e de certa forma não deixar que o trabalho acabe por aqui, que os alunos levem adiante essa ideia de reutilizar o óleo e de como é importante preservarmos nosso meio ambiente (Figura 3).

Figura 3. Oficina prática de confecção do sabão caseiro com reaproveitamento de óleo de cozinha usado.



Fonte: Autores (2018).



E por fim, aplicou-se o questionário, para obter-se novos resultados, para ver o que de novo os alunos aprenderam com o projeto, desde o início quando foi lançado na escola, até o final. Na primeira visita a escola havia 38 alunos e no questionário aplicado no encerramento do projeto havia 39 alunos participantes.

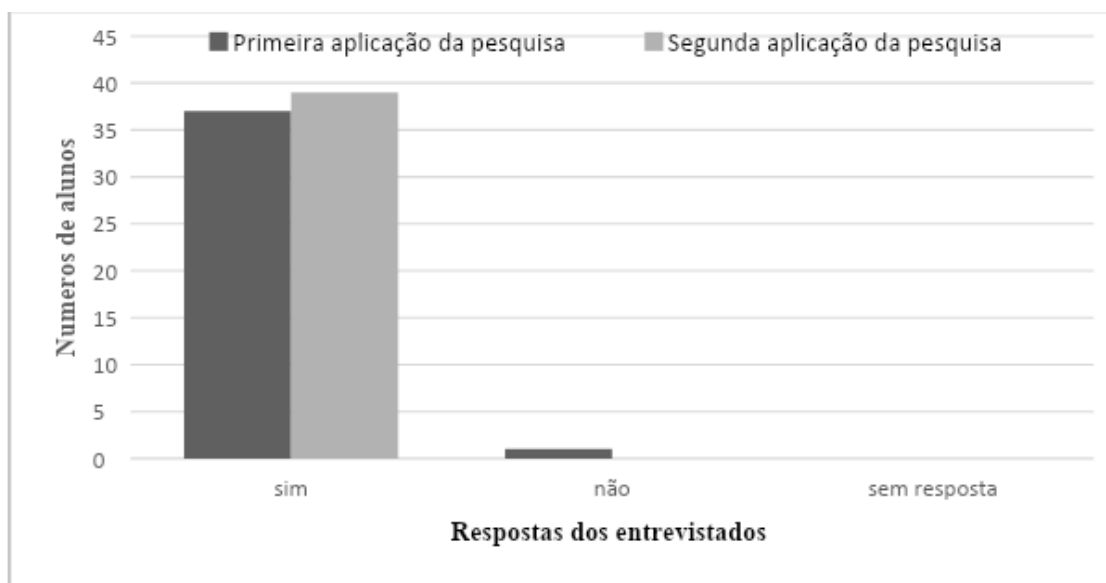
Para finalizar foi apresentado o projeto com os resultados obtidos durante sua realização com divulgação dos resultados da pesquisa realizada com os alunos, quantidade de sabão produzido e destinação dada para o óleo restante.

Realizou-se, ao final, a distribuição do sabão confeccionado no projeto para os colegas e orientadores com forma de divulgação, será mostrado um folder com informações e orientações sobre os impactos causado pela destinação incorreta, e alternativas de reutilizar o óleo de cozinha e seus benefícios e a receita utilizada para a confecção do sabão.

Resultados e Discussão

Em relação ao questionário, podemos observar as respostas obtidas na pesquisa inicial e final realizadas. A figura 4 apresenta as respostas dos alunos em relação à importância do meio ambiente.

Figura 4. Você sabe a importância do meio ambiente?

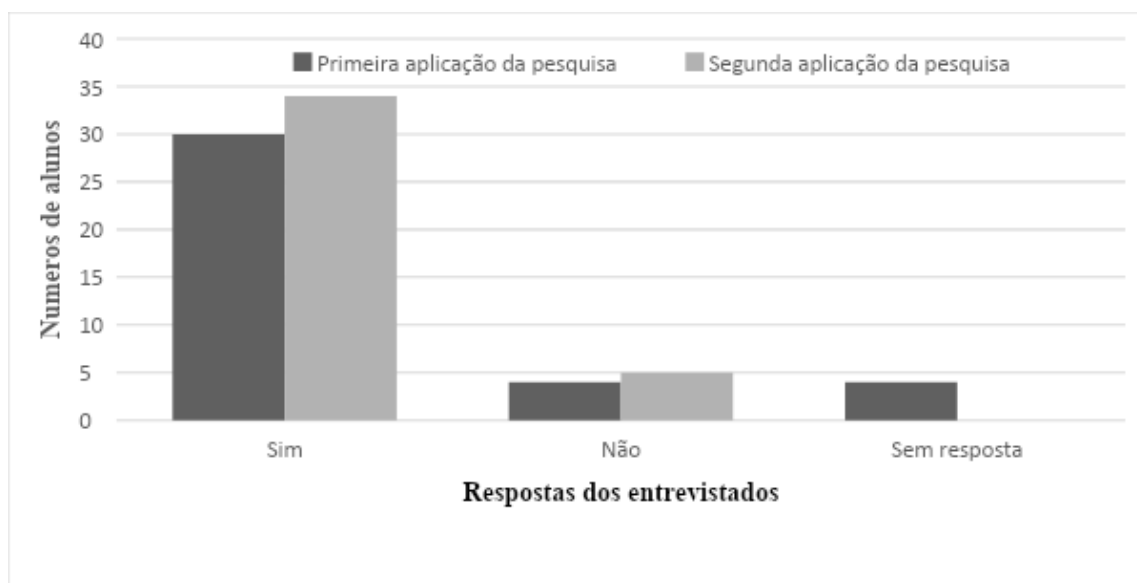


Na primeira aplicação do questionário havia 38 alunos, sendo que 37 alunos responderam saber sobre a importância do meio ambiente, onde os alunos comentaram que ninguém vive sem o meio ambiente, é do meio ambiente que tiramos nosso alimento, a água que bebemos. Somente 1 aluno não sabia da importância do meio ambiente para a vida por falta de informação.

Já na segunda aplicação do questionário todos os alunos responderam saber a importância do meio ambiente para sua vida. Com a palestra os alunos aprenderam um pouco sobre o porquê devemos cuidar das nossas águas e plantas, e principalmente a importância do meio ambiente. Os resultados observados coincidem com os de Nascimento *et al.* (2015), que estudando determinada situação através de entrevistas, também obteve que a maior parte das pessoas entrevistadas sabem sobre a importância do meio ambiente para sua vida. A Educação Ambiental é um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornem aptos a agir e resolver problemas ambientais, presentes e futuros (RUA, SOUZA, 2010).

Sobre a segunda pergunta do questionário “Na sua residência você utiliza o óleo de cozinha?”, os resultados são apresentados na figura 5.

Figura 5: Na sua residência você utiliza o óleo de cozinha?



Fonte: Autores (2018).

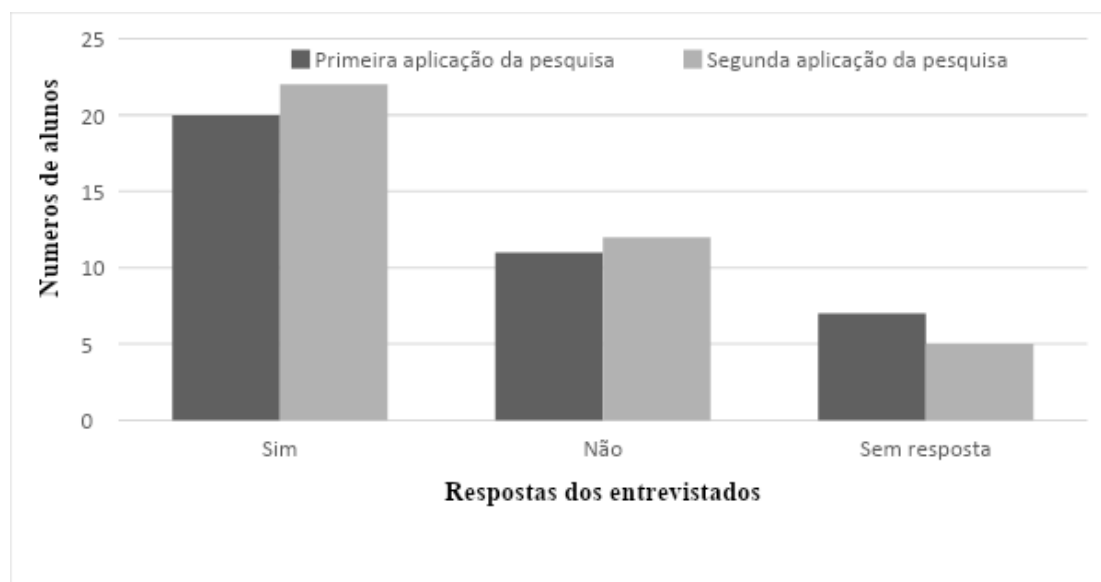


Na primeira aplicação 30 alunos responderam que em suas residências era utilizado o óleo de cozinha, 4 alunos responderam, não era utilizado (utilizam banha de porco substituindo o óleo de soja), 4 alunos não sabiam se era utilizado ou não em suas casas. Na segunda aplicação mostra que os alunos foram atrás das respostas pedindo para seus pais se em suas residências era utilizado ou não o óleo de cozinha, podemos observar que 34 deles utilizam o óleo de cozinha, e somente 5 alunos não utilizam o óleo de cozinha utilizam outro tipo de gordura.

Os resultados observados corroboram com os de Santos e Oliveira (2014), que estudando determinada situação através de entrevistas, constatou que a maior parte dos alunos utilizavam o óleo de cozinha em suas residências.

A figura 6 apresenta as respostas obtidas para a terceira pergunta do questionário.

Figura 6: Você utiliza o óleo de cozinha com frequência?



Fonte: Autores (2018).

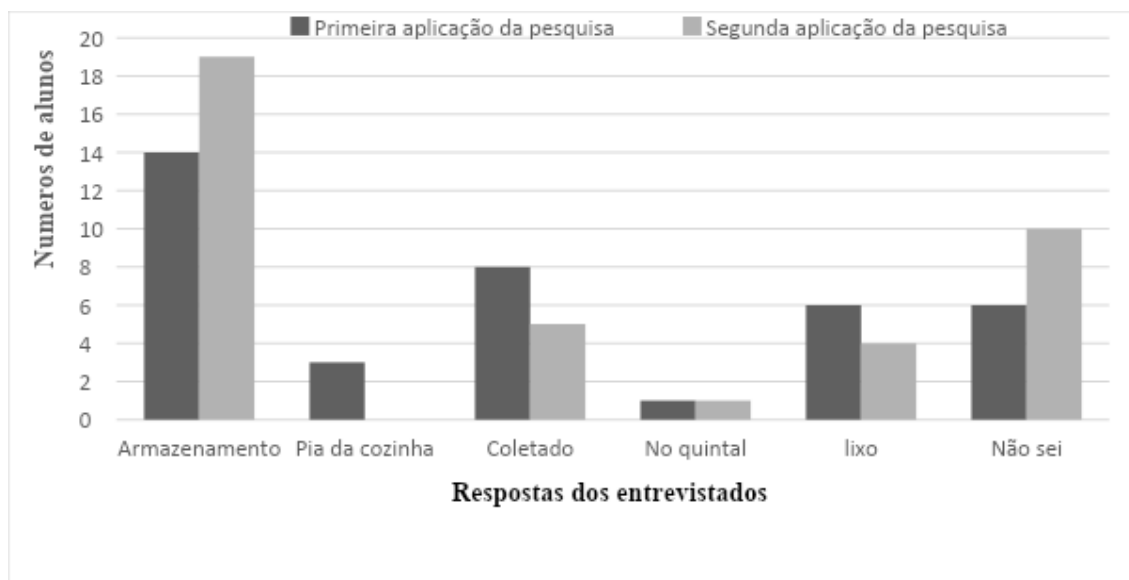
Foi possível observar que na primeira aplicação do questionário, 20 alunos marcaram que sim, que usam com frequência o óleo de cozinha em suas casas, 11 alunos não têm usado regularmente e 7 não sabiam responder. A segunda aplicação mostra que 22 alunos consomem o óleo de cozinha em suas casas, 12 alunos não utilizam óleo de cozinha, mas utilizam outro tipo de gordura e 5 alunos não sabiam responder à pesquisa.



Os resultados observados se comparam com os de Carvalho *et al.* (2018), que estudando determinada sobre a utilização do óleo de cozinha em residências, verificou que a maior parte das entrevistadas utilizam o óleo de cozinha com frequência em suas casas.

Outra questão perguntada era para saber como é descartado o óleo de cozinha nas casas dos alunos e as respostas são apresentadas na figura 7.

Figura 7: Como é descartado o óleo de cozinha em sua casa?



Fonte: Autores (2018).

No primeiro momento os alunos tiveram respostas mais variadas e alguns não sabiam qual destino era dado para o óleo utilizado em suas casas. Na primeira aplicação do questionário 14 alunos responderam que o óleo de cozinha nas suas casas era armazenado após o uso, mas conforme o que demonstra o gráfico, algumas famílias ainda descartam esse resíduo no meio ambiente de uma maneira incorreta (no quintal, no lixo e na pia). Além disso, 3 alunos responderam que suas mães despejam no ralo da pia da cozinha, 8 responderam que o óleo usado era coletado, 1 aluno respondeu que era jogado no quintal, 6 alunos responderam que o óleo era jogado no lixo úmido e 6 alunos não sabiam como era descartado óleo de cozinha em suas casas.

Na segunda aplicação do questionário, foi observado claramente a mudança de descarte do óleo, 19 alunos responderam que era armazenado e depois era reutilizado ou

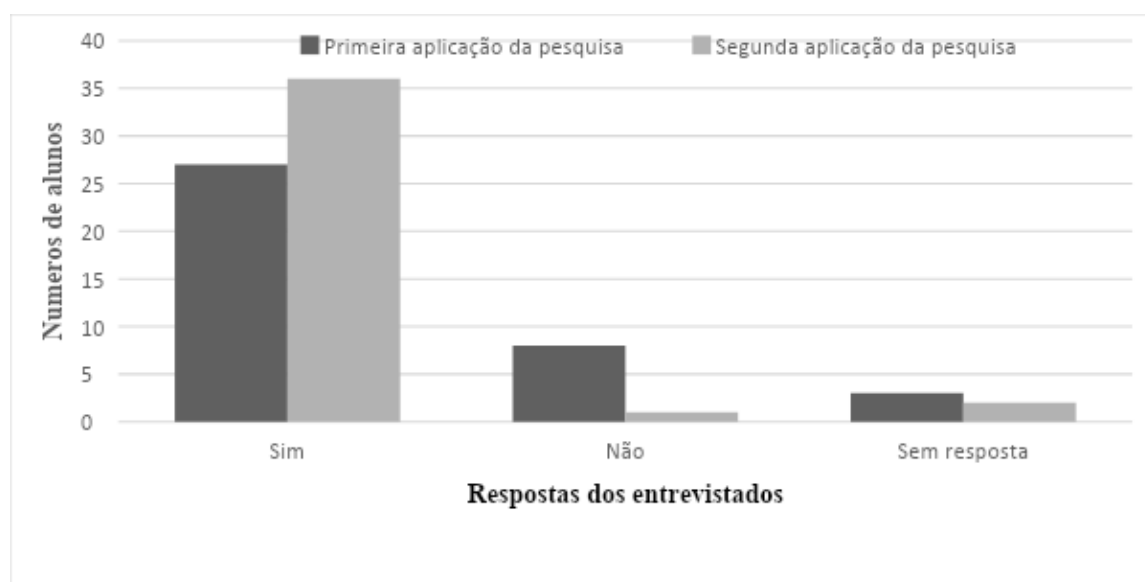


levado a um ponto de coleta e nenhum aluno despejou o óleo na pia da cozinha. Entre esses usos, 5 alunos responderam que o óleo usado era coletado por pessoas que utilizavam-no para a fabricação de sabão, 1 aluno relatou que colocavam no quintal de casa ainda, 4 colocavam no lixo úmido e 10 não souberam responder ao questionário.

Esses resultados observados neste trabalho corroboram com diversos estudos (SANTOS E OLIVEIRA, 2014; NUNES, 2011; THO *et al.*, 2014; GODOY *et al.*, 2010), pois esses autores, trabalhando com gestões ambientais, observaram através de entrevistas que a maioria não dá um destino correto para o óleo de cozinha. Atualmente, o Brasil produz 3 bilhões de litros de óleo vegetal comestível por ano, segundo levantamento feito pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2011). O despejo de óleo de fritura usado irregularmente no meio ambiente pode poluir rios, lagos e comprometer a vida nestes habitats.

A próxima pergunta perguntava se os alunos conheciam alguma maneira de reutilizar o óleo de cozinha? A figura 8 mostra como foram as respostas obtidas para esse questionamento.

Figura 8: Você conhece alguma maneira de reutilizar o óleo de cozinha?



Fonte: Autores (2018).

Na primeira aplicação 27 dos alunos responderam que sabiam uma maneira de reutilizar o óleo de cozinha para não ser despejado no meio ambiente, 8 alunos não sabiam



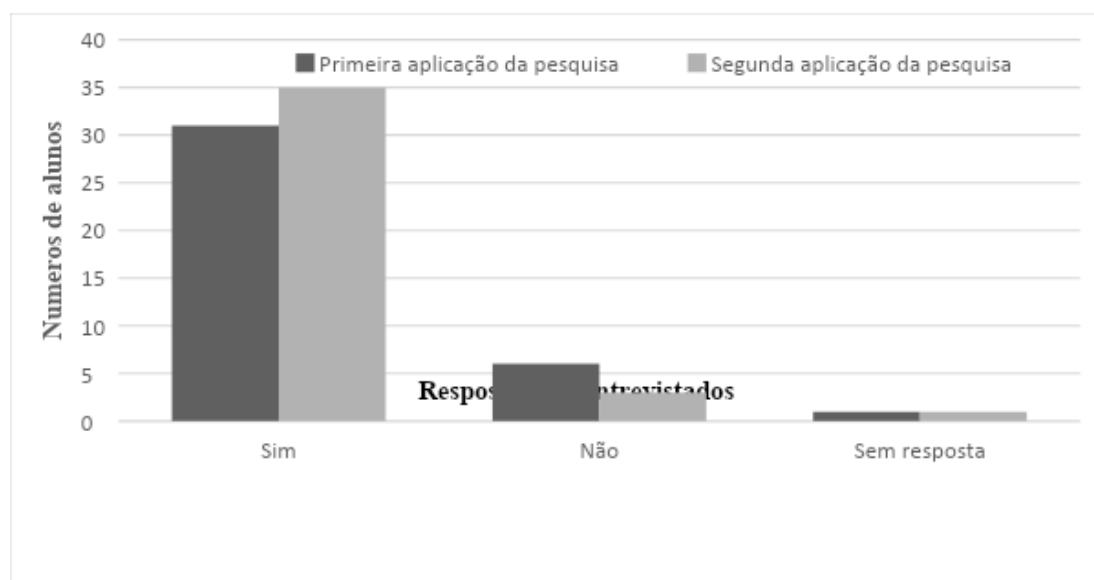
nenhuma maneira para reutilizar óleo usado, 3 alunos não sabiam nem uma forma de reutilizar.

Na segunda aplicação do questionário após a realização das atividades como a oficina de sabão o número de alunos que sabiam uma maneira de reutilizar o óleo de cozinha aumentou para 36, apenas 1 aluno não sabia alguma forma e 2 não souberam responder a essa pergunta.

Os resultados observados corroboram com os de Godoy *et al.* (2018), que estudando determinada situação através de entrevistas, verificou que a maioria das pessoas sabem alguma forma de reutilizar o óleo seja na fabricação de sabão, velas e até biodiesel.

A última pergunta foi com o intuito de saber se os alunos sabiam sobre quais os danos causados a sua saúde com o descarte incorreto do óleo de cozinha? A figura 9 mostra como foram as respostas em relação a esse questionamento.

Figura 9: Você sabe quais os danos causados a sua saúde com o descarte incorreto do óleo de cozinha?



Fonte: Autores (2018).

Nesta questão verificou-se que 31 alunos sabiam sobre os danos, 6 alunos não sabiam sobre os danos causados pelo descarte incorreto do óleo e apenas 1 aluno não respondeu. Antes da segunda aplicação os alunos assistiram uma palestra sobre o descarte



incorreto do óleo de cozinha usado, isso causou um aumento do número de alunos que sabiam sobre os danos do descarte incorreto. Além disso, 35 alunos sabiam dos problemas para a nossa saúde com descarte inadequado do óleo de cozinha no solo e na água, 3 alunos não sabiam dos danos e 1 aluno não respondeu à pergunta.

Esses resultados observados neste trabalho corroboram com outros estudos (KUNKEL E REQUE 2010; SANTOS *et al.*, 2012, e SANTOS, 2009), pois estes autores relatam sobre os efeitos negativos causados pelo inadequado descarte do óleo de cozinha, como em que um litro de óleo de cozinha lançado no meio ambiente pode causar contaminação de cerca 1.000.000 litros de água limpa, ou como pode causar entupimentos dos canos de esgoto que dificultam os processos de tratamento do esgoto, ou gerar poluição por ser jogado nos rios e mares ou ainda quando o óleo atinge o solo pode causar enchentes porque dificulta o escoamento das águas das chuvas.

No intervalo entre as aplicações dos questionários foi realizada uma oficina de fabricação de sabão caseiro. Nesse momento, foi possível realizar a fabricação do sabão (Figura 3) e a utilização alternativa do óleo usado de cozinha nesse processo de reuso (Figura 10).

Figura 10. Sabão caseiro feito com reaproveitamento de óleo de cozinha usado.



Fonte: Autores (2018).

Os graduandos que ministraram a oficina fizeram a demonstração de como fazer o sabão e os alunos puderam observar e levar os ensinamentos para casa para fazer junto aos seus familiares o reaproveitamento do óleo de cozinha usado. Como resultados da oficina obteve-se um sabão caseiro de boa qualidade, que foi etiquetado e distribuído para o uso entre alunos, professores, funcionários e demais participantes. Os relatos são de que o sabão que foi feito serve muito bem para diversos usos nas residências, especialmente para lavagem de roupas e louças, entre outras.

Com base nos resultados desse trabalho foi possível fazer um diagnóstico desse público alvo e verificou-se que na maioria das vezes as pessoas até conhecem os efeitos deletérios do descarte inadequado de óleo de cozinha usado no ambiente. Porém, falta uma sensibilização maior e incentivos melhores para que a realidade mude, pois em alguns aspectos as atitudes dos alunos foram modificadas após a execução desse estudo, o que mostrou que ações de sensibilização ambiental são cruciais para a mudança de hábitos inadequados para hábitos que condizem com uma melhor gestão ambiental de resíduos como o óleo de cozinha usado que é produzido nas residências e pode ser reutilizado ou reaproveitado de forma mais sustentável, como por exemplo, para a produção de sabão.

Considerações finais

Concluindo o projeto, ficou evidente que as atividades que envolvem a questão ambiental são de grande importância para o desenvolvimento dentro da escola, pois as crianças são disseminadoras de opinião e levaram aos pais um pouco do conhecimento adquirido sobre o reaproveitamento do óleo de cozinha.

O projeto levou alternativas para reutilização do óleo de cozinha, das opções que existe, foi colocada em prática com demonstração para os alunos e professores da Escola Estadual de Ensino Fundamental Gonçalves Dias de Três Passos com a oficina para a fabricação do sabão, que foi muito bem aceita por eles. Tendo em vista que muito se falou na preservação do meio ambiente, trocando ideias com todos eles, de forma a sensibilizá-



los sobre como é importante cada um fazer sua parte para preservarmos o meio em que vivemos.

Assim, o projeto possibilitou integrar teoria e prática, para demonstrar os impactos ambientais gerados com descarte incorreto e as alternativas para reutilizar o óleo de cozinha. Espera-se que essa iniciativa pedagógica tenha despertado, não só nos alunos, mas em toda a comunidade escolar, e na própria casa de cada aluno a consciência da preservação da natureza e a disseminação dos conhecimentos adquiridos, contribuindo através do reaproveitamento desse resíduo, não só para o meio ambiente, mas para a melhor qualidade de vida.

Da atividade prática realizada nos encontros se conseguiu averiguar como os alunos gostaram e absorveram as informações dadas, acharam importantes e levaram para seus familiares e amigos essa ideia de que cada um pode fazer sua parte para a preservação do meio ambiente.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS (ABIOVE). Disponível em: www.abiove.com.br. Acesso em: 18 mar. 2018.

CARVALHO, A.V. *et al.* Educação Ambiental em Ação. **Oficina como instrumento de aprendizagem: reciclando óleo de cozinha e promovendo a educação ambiental**. Número 62, Ano XVI. Dezembro/2017- fevereiro/2018. Disponível em: <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3036>. Acesso em: 17 jun. 2018.

CASTELLANELLI, C. *et al.* **Óleos comestíveis: o rótulo das embalagens como ferramenta informativa**. In: I Encontro de Sustentabilidade em Projeto do Vale do Itajaí, 2007. Disponível em: <http://ensuz2007.paginas.ufsc.br/files/2015/08/%C3%93leos-Comest%C3%ADveis-O-R%C3%B3tulo-das-Embalagens-como-Ferramenta-I-1.pdf>. Acesso em 18 mar. 2018.

ECÓLEO. **Associação Brasileira para sensibilização, coleta e reciclagem de resíduos de óleo comestível Reciclagem**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.ecoleo.org.br/reciclagem.html>. Acesso em: 18 mar. 2018.

GODOY, P.O. *et al.* Anuário da produção de iniciação científica discente. **Consciência limpa: Reciclando o óleo de cozinha**. Campo Grande, v.13, n. 17, Ano 2010. Disponível em: <http://repositorio.pgskroton.com.br/bitstream/123456789/1156/1/artigo%2015.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2018.

MOURA, R.A. *et al.* Dicionário de Logística: supply chain, movimentação e armazenagem, comércio exterior, produtividade, qualidade. São Paulo: IMAM, 2004. Disponível em: <http://fateczl.edu.br/TCC/2009-2/tcc-268.pdf>. Acesso em 23 mar. 2018.

NASCIMENTO, W.A. *et al.* XII Congresso Nacional de Meio Ambiente de Poças de Calda. **A realidade do descarte do óleo de cozinha usado em restaurantes na br 316 no município de Castanhal – PA**. Pará, n.17, p.1-8, maio. 2015. Disponível em:



<http://www.meioambientepocos.com.br/anais/176.%20A%20REALIDADE%20DO%20DESCARTE%20DO%20OLEO%20DE%20COZINHA%20USADO%20EM%20RESTAURANTES%20NA%20BR%20316%20NO%20MUNIC%20C3%8DPIO%20DE%20CASTANHAL%20PA.doc>. Acesso em: 17 jun. 2018.

NEZI, S. *et al.* IV Encontro de Produção Científica Tecnologia. **Implementação do projeto “reciclagem de óleos e gorduras usados em frituras através da fabricação de sabão” na UTFPR.** Paraná, v.5, p 2-13, out 2011. Disponível em: http://www.fecilcam.br/nupem/anais_vi_epct/PDF/engenharias/01.pdf. Acesso em 25 mar. 2018. Acesso em: 17 jun. 2018.

NUNES, I.A. **Reciclagem de óleo residual de fritura nas indústrias alimentícias: um estudo de caso.** Palmas, 2011.73f. Monografia apresentada a Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração, 2011. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/3058/1/2011_lvanAraujoNunesMarques.pdf. Acesso em: 17 jun. 2018.

RABELO, R. A; FERREIRA, O. M. **Coleta Seletiva De Óleo Residual De Fritura Para Aproveitamento Industrial.** Goiânia, 2008. Universidade Católica de Goiás–Departamento de Engenharia–Engenharia Ambiental. Acesso em: 19 mar. 2018.

REIS, M. F. P. *et al.* **Destinação de óleos de fritura.** 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 5f, 2007. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/49957933/DESTINACAO-DE-OLEOS-DE-FRITURA>. Acesso em: 19 mar. 2018.

RUA, E. R.; SOUZA, P. S. A. **Educação Ambiental em uma Abordagem Interdisciplinar e Contextualizada por meio das Disciplinas Química e Estudos Regionais.** Revista Química Nova Na Escola, v.32, n.2, p.95-100, 2010. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/07-RSA-5909.pdf. Acesso em: 19 jun. 2018.

SALLES, F.S.F. **Impacto Ambiental Causado por Óleo Vegetal.** Rio de Janeiro, 2010. 36 f. Monografia Especialização Curso de Gestão Ambiental, Universidade Candido Mendes, 2010.Disponível em : http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/k214339.pdf . Acesso em: 25 mar. 2018.

SANTOS, A.F. *et al.* **Logística reversa e sustentabilidade: os benefícios ambientais, sociais e econômicos gerados pela reciclagem de óleo de fritura usado.** In: 1º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR, Santa Maria, 2012. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/5490>. Acesso em: 19 jun. 2018.

SANTOS, D.C; OLIVEIRA, A.F. **Um estudo de viabilidade e implementação do projeto inovar.** 2014. Disponível em: https://fapb.edu.br/media/files/2/2_354.pdf. Acesso em: 17 jun. 2018.

SANTOS; R.S. **Gerenciamento de resíduos: coleta de óleo comestível.** São Paulo. 2009. 52f. Monografia (Tecnologia em Logística) – Faculdade de Tecnologia da Zona Leste. São Paulo, SP. Disponível em: <http://docplayer.com.br/12841301-Gerenciamento-de-residuos-coleta-de-oleo-comestivel.html>. Acesso em: 19 jun. 2018.

SILVA, C.L.W. **Óleo de cozinha usado como ferramenta de Educação ambiental para alunos do ensino Médio.** Santa Maria, 2013. 55f. Monografia de especialização-Universidade Federal de Santa Maria, Curso de especialização em Educação Ambiental, 2013. Disponível em: http://ufsm.br/bitstream/handle/1/718/Silva_Carmen_Lucia_Wegner_da.pdf?sequence=1&isAllowed=y . Acesso em: 25 mar. 2018.

TRÊS PASSOS. Lei Municipal nº 4.519, de 17 de maio de 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/t/tres-passos/lei-ordinaria/2011/452/4519/lei-ordinaria-n-4519-2011-institui-o-programa-municipal-de-incentivo-a-coleta-tratamento-e-reciclagem-de-oleos-e-gorduras-de-origem-vegetal-ou-animal-de-uso-culinario?q=4519>. Acesso em: 22 jul. 2020.



THO, C.H. *et al.* Projeto de implementação da coleta de óleo na moradia estudantil da UFSCAR. Universidade Federal de São Carlos Centro de Ciências Biológicas e da Saúde Departamento de Biologia. São Carlos, 2014. Disponível em: <http://www.dhb.ufscar.br/ciencias-do-ambiente-para-engenharia-fisica-1/grupo6>. Acesso em: 17 jun. 2018.

ANEXO A: Questionário

1. Você sabe da importância do meio ambiente?
Sim () Não () Sem resposta ()
2. Na sua residência você utiliza o óleo de cozinha?
Sim () Não () Sem resposta ()
3. Você utiliza o óleo de cozinha com frequência?
Sim () Não () Sem resposta ()
4. Como é descartado o óleo de cozinha em sua casa?
Armazenamento () Pia da cozinha () Coletado () No quintal () Lixo () não sei ()
5. Você conhece alguma maneira de reutilizar o óleo de cozinha?
Sim () Não () Sem resposta ()
6. Você sabe quais os danos causados a sua saúde com o descarte incorreto do óleo de cozinha?
Sim () Não () Sem resposta ()

ANEXO B: Receita de sabão caseiro

Para a fabricação do sabão foi usada uma receita artesanal que pode ser reproduzida em qualquer estabelecimento ou residência.

Precauções:

- Usar apenas utensílios de plástico—bacia e colher;
- Usar luvas e máscaras;
- Não usar relógio, anéis ou pulseiras;
- Lavar bem as mãos antes e depois de manipular os ingredientes;
- Antes de usar reagentes informe-se sobre como manuseá-los e descartá-los;
- Proteger-se. Substâncias como a soda cáustica causam lesões e queimaduras.

Ingredientes: 4 litros de óleo de cozinha; 1 kg de soda cáustica em flocos ou pedaços; 2 litros de água quente; 1 litro de álcool e 5 ml de essência (opcional).

Modo de preparo:

Misture a soda cáustica e vá despejando a água quente aos poucos, mexendo com uma colher de pau até a soda dissolver por completo. Acrescente o óleo de cozinha, e continue mexendo até misturar bem, isso pode demorar 20 minutos. Depois adicione o álcool e se quiser a essência, continue mexendo até obter uma consistência de pasta. Despeje com cuidado em um recipiente plástico e deixe secar por um dia. Desenforme e corte os pedaços.



CAPÍTULO XII

DIFUSÃO DA AGROECOLOGIA E DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DA IMPLEMENTAÇÃO DE HORTAS ESCOLARES NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Daiane Weiss¹, Matheus Rocha², João Eugenio Dias Larssen³, Danni Maisa da Silva⁴, Divanilde Guerra⁵, Robson Evaldo Gehlen Bohrer⁶, Marciel Redin⁷, Mastrângello Enívar Lazzanov⁸

¹Gestora Ambiental, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: dadyweiss21@hotmail.com

²Acadêmico do Curso de Bacharelado em Agronomia, UERGS, Endereço de e-mail: maatheusrochag@gmail.com

³Acadêmico do Curso de Bacharelado em Agronomia, UERGS, Endereço de e-mail: joacoto2015@gmail.com

⁴Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na UERGS, Endereço de e-mail: danni-silva@uergs.edu.br

⁵Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na UERGS, Endereço de e-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

⁶Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na UERGS, Endereço de e-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

⁷Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor na UERGS, Endereço de e-mail: marciel-redin@uergs.edu.br

⁸Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor na UERGS, Endereço de e-mail: mastrangello-lazzanova@uergs.edu.br

Resumo

A produção agroecológica de alimentos, e seus princípios, pode contribuir para a produção agrícola familiar sustentável, e ainda contribuir para a preservação ambiental. Considerando que a agricultura tem grande destaque no noroeste do Rio Grande do Sul (RS), este trabalho teve por objetivo difundir a agroecologia e tecnologias de produção ecológica, bem como a educação ambiental através do incentivo à implantação e condução de hortas de base agroecológicas em comunidades escolares de Campo Novo/RS e Tenente Portela/RS. O projeto foi executado com a Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Gomes, localizada na Vila Industrial, em Campo Novo e na Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental Múkej, localizada na Terra Indígena Guarita, em Tenente Portela. Como metodologia de trabalho foram realizadas diversas palestras com os temas sobre agroecologia, sustentabilidade, alimentação saudável, agrotóxicos, entre outros assuntos relacionados à temática ambiental, bem como atividades práticas de elaboração de materiais didáticos, leituras orientadas e demonstrações de método relacionados à implantação e condução das hortas escolares. Pode-se destacar, entre os resultados obtidos por meio das atividades realizadas, a difusão da agroecologia, a valorização do meio ambiente através da educação ambiental, a integração social indígena e rural na região Noroeste do RS, além da integração Universidade – sociedade. Sendo assim, foi possível contribuir para valorização e os cuidados com o ambiente, a conservação e a preservação do solo, a melhoria da alimentação e da qualidade de vida, através de ações de difusão da agroecologia e da educação ambiental realizadas em comunidades escolares rurais e indígenas.

Palavras-chave: Agroecologia. Desenvolvimento Sustentável. Agricultura familiar. Indígenas. Valorização Ambiental.



Introdução

O saber agroecológico, segundo alguns autores, é reconhecido como origem a partir de sistemas indígenas de produção (AYALA e FEHLAUER, 2007), porém a agroecologia pode ser considerada como uma ciência recente, que vem sendo implementada e desenvolvida por instituições de ensino e pesquisa em parceria com as comunidades agrícolas (EMBRAPA, 2005). Para Leff (2002, p.37), a agroecologia se define da seguinte forma: “A agroecologia é terra, instrumento e alma da produção, onde se plantam novas sementes do saber e do conhecimento; é o caldeirão onde se amalgamam saberes e conhecimentos, ciências, tecnologias e práticas, artes e ofícios no forjamento de um novo paradigma produtivo”.

Leff (2002) apresenta a agroecologia como um campo onde o ser envolve-se de corpo e alma para com a produção, colocando na prática saberes e conhecimentos adquiridos, propondo um processo de transição agroecológica que exigiria ações que incidem em uma forma harmônica na produção. Propõem, ainda, experimentos para que esse paradigma produtivo se torne real, alcançando patamares crescentes de sustentabilidade ambiental. A publicação de Miguel Altieri em 1989 exerceu grande influência para a mudança de paradigmas da época. Em *agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa*, Altieri (1989) busca a divulgação da agroecologia como ciência, estabelece as bases conceituais e métodos que permitam a aproximação da pesquisa agrícola e da extensão rural, com o processo de desenvolvimento da agricultura familiar, estimulando interações positivas da agroecologia e da agricultura sustentável.

De acordo com Cotrim *et al.* (2018), na agroecologia são empregadas técnicas sustentáveis de agricultura, onde o homem e o meio ambiente convivem de maneira harmônica e para que isto ocorra é necessário a realização do processo de transição agroecológica, o qual acontece de forma gradativa visando a recuperação do equilíbrio do agroecossistema. Gómez (1997) aponta algumas dificuldades na inserção da agroecologia nas comunidades: (i) o desenvolvimento da abordagem sistêmica sobre a produção agrícola (ii) a timidez para as pressões sociais pela salubridade dos alimentos e conservação dos recursos naturais. Para a implantação deste modo de produção, se faz ainda necessário que as condições socioculturais e econômicas das comunidades rurais e tradicionais, além



de questões religiosas e de identidade local, sejam elementos centrais no processo de mudança. A agricultura tradicional, por sua vez, vem sendo praticada desde o momento em que o homem começou a selecionar sementes e domesticar os animais para o autoconsumo, possivelmente há 10 mil anos (EHLERS, 2017). Para que ocorresse o processo de evolução da agricultura, desde o seu surgimento até os dias de hoje, o conhecimento popular e tradicional, embora normalmente não seja reconhecido pela abordagem científica clássica, constituiu-se como fundamental (EMBRAPA, 2006).

Apesar de todas as transformações ocorridas na agricultura, especialmente após a Revolução Verde, segundo Grisa e Schneider (2008), a produção para o autoconsumo permanece como sendo uma estratégia recorrente entre os agricultores familiares e reveste-se de fundamental importância para a reprodução social destas unidades. Sendo assim, a produção para o autoconsumo, ou “produção produzida pela família e destinada ao seu consumo” (GRISA e SCHNEIDER, 2008, p. 485) continua sendo realizada nas comunidades rurais, e em geral, ainda é praticada de uma forma muito parecida com a que os índios e pequenos produtores rurais praticavam há muitos anos, sendo conduzida principalmente pela agricultura familiar, com o uso de técnicas que podem ser consideradas de base agroecológica. Segundo a EMBRAPA (2006), por estar fortemente vinculada a fontes ancestrais de conhecimento, a agroecologia valoriza o saber popular como fonte de informação, além de propugnar por uma racionalidade ambiental em detrimento da racionalidade instrumental. Neste sentido, o pressuposto agroecológico de valorização do saber indígena, constatada recorrentemente nos discursos agroecológicos “clássicos” (ALTIERI, 1989; GUZMÁN *et al.*, 2000), se traduz no reconhecimento geral de que foi a partir dos sistemas indígenas que se obteve grande parte da matéria prima para o desenvolvimento de hipóteses e de sistemas alternativos de produção na agroecologia (ALTIERI, 1989). Neste sentido, a atividade agrícola realizada em áreas indígenas, como no caso da Terra Indígena de Cachoeirinha (MS), por exemplo, é também considerada de suma importância, pois além de ser uma importante atividade de produção para o autoconsumo é também, uma oportunidade para que os valores culturais sejam transferidos de pai para filho, sejam estes relacionados à execução do trabalho coletivo ou, especialmente, à agricultura indígena (XAVIER; BARROS, 2015).



Segundo Santilli (2015), a cultura ou patrimônio alimentar é a melhor representação da descendência de um povo, sendo composta por processos que foram e ainda são aprimorados ao longo do tempo, de geração em geração, são práticas que vão desde o preparo do solo até a manipulação do alimento e que são responsáveis pela formação da agricultura moderna e também da constituição da atual culinária de cada região, estado ou país. Neste sentido, atualmente, a construção de hortas domiciliares, institucionais, escolares, privadas ou comunitárias vem se expandindo constantemente com o intuito de promover a soberania e segurança alimentar e nutricional da sociedade como um todo, sendo que as hortaliças e plantas medicinais se destacam como as principais plantas cultivadas nestes meios (BLOISE, 2015). A inserção da horticultura nos centros urbanos e fundamentalmente, nas escolas, é uma forma ativa e contínua de fortalecer os laços entre os familiares, aproximar as escolas e a comunidade e valorizar a agricultura familiar e a cultura local, ainda é uma maneira sustentável de produzir alimento e melhorar a saúde da população (ROCHA *et al.*, 2018).

No contexto educacional com vistas ao aprimoramento dos processos de ensino que buscam contribuir para a formação de indivíduos com pensamento crítico e consciência social, abordar temas relacionados à valorização ambiental e à educação alimentar é fundamental (MACHADO *et al.*, 2015). Através do trabalho com escolares oriundos de famílias de agricultores familiares e indígenas, é possível, a promoção e a valorização dos conhecimentos histórico-culturais destas comunidades, bem como promover a melhoria da qualidade de vida dos envolvidos. Além disso, trabalhos realizados dentro da escola podem servir como modelos de ação para toda a comunidade ou mesmo outras comunidades rurais e fortalecer a necessária integração entre estas comunidades (NÖTZOLD, 2003). Nesse sentido, a prática da horticultura nas comunidades e escolas têm ganhando espaço, ao ser considerada como alicerce para a troca de conhecimento entre indivíduos, preservação das tradições e costumes locais, religação do homem com a natureza, conservação do meio ambiente e fortalecimento do elo entre educação e desenvolvimento social (MACHADO *et al.*, 2015). Para Nunes *et al.* (2020), a horta escolar é uma ferramenta que possibilita questionamentos relacionados às desigualdades e à conjuntura que as fomenta, e portanto, a uma educação ambiental transformadora, capaz



de problematizar questões agudas da sociedade neoliberal, tendo a agroecologia, como base na busca de uma sociedade sustentável e sócio-ambientalmente justa.

Entende-se por educação ambiental, segundo o Art. 1º da Lei nº 9.795/1999 (BRASIL, 1999), “os processos por meio dos quais os indivíduos 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”. Assim, as hortas escolares podem contribuir sobremaneira para a difusão de práticas de produção sustentáveis e da agroecologia, bem como, também pode ser considerada como um importante meio de valorização dos aspectos ambientais, contribuindo assim para a educação ambiental. Considerando os aspectos acima abordados este projeto teve por objetivo difundir a agroecologia e tecnologias de produção ecológica, bem como estimular a valorização do ambiente através do incentivo à implantação e condução de hortas de base agroecológicas em comunidades escolares de Campo Novo/RS e Tenente Portela/RS.

Materiais e métodos

O projeto foi desenvolvido na região do Noroeste do Rio Grande do Sul, envolvendo duas comunidades escolares, sendo uma de Campo Novo/RS, a da Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Gomes, localizada na Vila Industrial, (27°36'04.15"S; 53°50'38.30"O) e a outra da Escola Indígena de Ensino Fundamental Mùkej, localizada no Setor Três Soitas (27°23'53.84 S; 53°43'30.89 O), da Terra Indígena do Guarita, em Tenente Portela/RS.

A região Noroeste do Rio Grande do Sul é uma região essencialmente agrícola, tendo como sistema de produção predominante a agricultura familiar. Com base nisso, a produção agrícola apresentada nas comunidades participantes deste projeto, do município de Campo Novo (Vila Industrial) e de Tenente Portela (Terra Indígena do Guarita) possuem suas próprias características: a primeira, formada essencialmente por agricultores familiares, que se apoiam principalmente na produção para o autoconsumo e na produção de grãos; e a segunda, indígena, apoiada no artesanato, sendo este o principal meio de



representação da cultura desta comunidade. As duas comunidades convergem na produção de culturas de autoconsumo e na produção de monoculturas de grãos, com predominância da soja e do milho. Considerando-se a elaboração e implementação de propostas que visem o desenvolvimento sustentável, através da difusão da agroecologia e tecnologias de produção sustentável, bem como à valorização do ambiente, é imprescindível envolver os agricultores familiares da região e a população indígena, geralmente esquecida e marginalizada pela grande maioria dos projetos executados.

O projeto envolveu escolares, docentes, comunidade escolar, agricultores familiares e indígenas. As ações foram realizadas com todos os que demonstraram interesse em participar das atividades desenvolvidas durante a execução do projeto. O projeto foi realizado de 2013 a 2015. Em 2013, no início do projeto, foram realizados os primeiros contatos com as escolas e a apresentação da proposta de trabalho, sendo logo na sequência definidos os locais para implantação das hortas escolares, o que aconteceria de forma gradual, em conjunto com professores e alunos. Ainda em 2013, após a limpeza do local para a futura horta, ocorreu a montagem dos canteiros e o plantio das primeiras hortaliças. Foram observados os princípios agroecológicos com os alunos na prática e a utilização das hortaliças para a merenda escolar, buscando assim a segurança alimentar a partir da produção agroecológica. Já em 2014, a manutenção dos canteiros e ampliação da horta foram as atividades que nortearam o projeto. Ainda foram implementadas atividades práticas com solos, produção de subsistência, hortaliças importantes para implantação na horta e relações amistosas com o ambiente (água, solo e ar), dando-se ênfase considerável às ações de educação ambiental. Em 2015, outros temas também foram incorporados ao projeto, como controle biológico, resíduos sólidos e suas implicações no ambiente mundial e local, frutas e verduras na prevenção de doenças e implicações no método tradicional de produção de *commodities*, com prosseguimento nas ações de educação ambiental.

Para que os objetivos propostos neste projeto sejam alcançados foram utilizadas as áreas das hortas escolares da Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Gomes em Campo Novo e da Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental Mùkej, em Tenente Portela. Entretanto, outros recursos necessários e disponíveis nas escolas ou nas



comunidades, também foram utilizados na execução de atividades práticas ou demonstrações de métodos, no resgate histórico cultural, e resgate dos conhecimentos tradicionais, bem como na difusão da agroecologia e tecnologias de produção de base ecológica aos escolares, agricultores familiares e indígenas e nas ações de educação ambiental.

Em relação à difusão da agroecologia e tecnologias de produção de base ecológica às comunidades escolares da EEEF Carlos Gomes, de Vila Industrial/Campo Novo e da EEEF Múkej, da Terra indígena Guarita/Tenente Portela, foram realizadas diversas atividades teórico-práticas como reuniões, palestras, elaboração de materiais didáticos, leituras orientadas e demonstrações de método (DMs - atividades práticas) com as comunidades escolares envolvidas. Como principais atividades e temas abordados ao longo do período de execução deste projeto, pode-se citar a realização de: Reuniões entre os bolsistas; Limpeza do local para a implementação das hortas; Construção dos canteiros; Implementação da estufa na EEEF Carlos Gomes; Adubação com esterco de peru, importância da não utilização de agroquímicos; Plantio de hortaliças; Plantio de mudas; Instalação do sombrite; Limpeza dos canteiros; Instalação de um minhocário na EEEF Carlos Gomes; Colheita das primeiras mudas; Importância de frutas e verduras para a saúde; Porque não utilizar agrotóxicos; Efeitos de plantações sobre a horta; Fabricação de biofertilizantes para a utilização nas hortas da escola; Adubação verde e inços; Introdução à agroecologia e à educação ambiental; Erosão e seus efeitos no solo; Entrega de mudas de verduras e espécies arbóreas frutíferas para as crianças; Introdução de novas espécies na horta (abobrinha, cenoura, pepino, etc); Colheita e replantio de mudas de verduras; Reparos nas hortas, etc. Destaca-se que a grande maioria das atividades foram realizados de forma integrada ao trabalho nas hortas escolares, através de discussões e explicações que ocorriam neste ambiente de forma prática, bem como através da realização de palestras e outras atividades didáticas, já relacionadas, e que envolveram até mesmo a realização de uma gincana com os escolares.

Também é importante relatar que durante todas as ações práticas foi incentivada a implantação de hortas domésticas, com vistas na melhoria da alimentação e da qualidade de vida dos envolvidos, através do uso da produção das hortas domésticas, bem como das



hortas escolares na alimentação escolar e da comunidade. Para isso, também foram distribuídas mudas de hortaliças, ao longo de todo o trabalho, bem como de algumas mudas frutíferas, adubo orgânico e outros itens necessários ao início do desenvolvimento ou ao estímulo à melhoria da produção agrícola às famílias dos escolares integrantes deste projeto, em ambas as comunidades, visando à melhoria das condições socioeconômicas das famílias, a partir da produção para subsistência em hortas domésticas. Nas ações em que ocorreu a distribuição de mudas e outros itens sempre foram realizadas de forma concomitante, atividades de orientações teóricas e práticas em relação à importância da produção de subsistência, da agroecologia, e do uso de tecnologias de produção de base ecológica, bem como ações de educação ambiental, trabalhando-se temas como preservação da água, do solo, fauna e flora, além do repasse de informações e orientações sobre a segurança no preparo de alimentos com qualidade, entre outros assuntos.

A partir das ações realizadas nas hortas escolares buscou-se a valorização dos conhecimentos tradicionais da cultura indígena e da agricultura familiar, através do diálogo com os participantes das atividades realizadas durante a execução do projeto, e pretendeu-se, sobretudo, promover a difusão da agroecologia e a educação ambiental, com melhoria da qualidade de vida dos participantes.

Resultados e discussão

O público atingido com esta proposta de extensão é apresentado na Tabela 1. Pode-se observar um grande aumento de público no segundo ano do projeto, por conta da ampliação do número das atividades didáticas, visitas e atividades de difusão. O número de participantes das atividades em geral aumentou de 2013 para 2014 e diminuiu de 2014 para 2015, por conta de ter-se trabalhado apenas com a escola indígena. Destaca-se também o grande número de pessoas envolvidas com o projeto, 1159, podendo ser considerado como um importante resultado na difusão da agroecologia e da educação ambiental. Os resultados relacionados às atividades/ações realizadas incluíram: (i) a instalação de hortas domésticas de base ecológica pelas famílias da comunidade em geral e o uso de seus produtos na alimentação com a melhoria da alimentação e da qualidade de



vida da população de Vila Industrial e da Terra Indígena Guarita, (ii) a melhoria da alimentação das comunidades escolares, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Carlos Gomes, da Vila Industrial, em Campo Novo e da Escola Estadual Indígena de Ensino Fundamental Mùkej, da Terra Indígena Guarita, em Tenente Portela com o uso da produção das hortas escolares e domésticas na alimentação; (iii) as condições socioeconômicas das famílias envolvidas no projeto melhoraram, a partir da produção para subsistência das hortas domésticas; (iv) a melhoria da qualidade de vida das comunidades escolares envolvidas no projeto; (v) e a integração Universidade-Sociedade.

Tabela 1. Número de atividades desenvolvidas e público participante na EEEF Carlos Gomes, de Vila Indústrial/Campo Novo e da EEIEF Mùkej, da Terra indígena Guarita/Tenente Portela, de 2013 a 2015.

Atividades	2013		2014		2015**		Total	
	Ativ ¹ .	Púb ² .	Ativ.	Púb.	Ativ.	Púb.	Ativ.	Púb.
Apresentação do projeto.	1	42	2	24	2	40	5	106
Ações didáticas, visitas e demonstrações de métodos.	15	115	23	540	10	120	48	775
Reuniões entre bolsistas, professores e escolares.	2	18	11	117	9	143	22	278
Total*	19	175	36	681	21	303	75	1159

¹Ativ.: Atividade; ²Púb.: Público; *Público participante considerado com repetição. **As atividades conduzidas em 2015 foram efetuadas apenas na EEIE Mùkej.

A implantação de hortas no sistema pedagógico das escolas, segundo Lucena *et al.* (2015), está se tornando cada vez mais comum devido aos benefícios que a prática reflete na formação dos alunos, estes que a partir desta desenvolvem valores éticos e morais como cooperação, comunicação, respeito e responsabilidade. As atividades realizadas em todos os anos obtiveram os resultados esperados, sendo que houve uma grande taxa de aceitação entre os participantes nas duas escolas. Com a implantação da horta houve a diminuição de custos em relação a compra de verduras e temperos para a merenda escolar. Nas comunidades houve o aumento significativo de hortas implantadas nas casas dos escolares. Além disso, Quevedo *et al.* (2015) enfatiza a agroecologia como o modo de



produção de alimentos é capaz de afetar positivamente o âmbito social, econômico e ambiental da sociedade, pois este gera o compartilhamento de conhecimento entre as pessoas, emprego e renda extra para as famílias, alimentos livres de defensivos agrícolas, reeducação alimentar e minimização dos impactos ambientais. Para Brauner e Gomes (2019), a agroecologia é o inverso da agricultura tradicional desenvolvida na atualidade, sendo um é novo modelo de produção de alimentos caracterizada por desenvolver benefícios socioeconômicos, como, por exemplo, preservação da biodiversidade, não contaminação do solo e dos recursos hídricos, valorização da agricultura familiar e respeito ao funcionamento dos ecossistemas. A agroecologia não é apenas a aplicação de técnicas menos agressivas ao ambiente, nem apenas a produção de alimentos saudáveis para o consumo sem a utilização de agrotóxicos. Ela tem se mostrado um campo multidisciplinar de conhecimentos que oferece conceitos “e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis” (GLIESSMAN, 2000). O desafio de unir os três pilares da sustentabilidade e transformar a agricultura tradicional em uma agricultura sustentável faz com que a Agroecologia se torne uma ciência interdisciplinar.

A partir dos temas abordados nas palestras (Figura 1), as atividades práticas ou DMs (Figura 2), essas tiveram grande importância para o aprendizado e compreensão dos alunos, e foram conduzidas na horta escolar, com a realização de atividades de preparo dos canteiros, com o uso de adubo orgânico, plantio de mudas, compostagem, preparo e aplicação de produtos alternativos para o controle de pragas e doenças nas hortaliças, entre outras atividades.



Figura 1: Palestras realizadas na EEIEF Carlos Gomes, em Campo Novo e na EEIEF Mùkej, em Tenente Portela, 2014.



Fonte: Autores (2014).

Figura 2. Demonstrações de métodos - Ampliação da horta escolar e plantio de mudas, realizadas na EEIEF Mùkej, em Tenente Portela, 2015.



Fonte: Autores (2015).



No tema do resgate da cultura indígena e produção familiar local, ocorreu um melhor entendimento do histórico local e os fatores que levaram a mudança de hábitos da produção, sendo que a introdução de culturas não tradicionais foi um dos principais responsáveis por esta mudança. Desse modo, vê-se necessário a preservação etnológica, não somente da população indígena, mas também das outras etnias que colonizaram o território brasileiro e que foram esquecidas no decorrer do tempo, resgatando seus saberes sobre a manutenção do solo, da água, da biodiversidade da fauna e da flora, vitais para a agricultura, a natureza, com grande destaque e valorização dos conhecimentos tradicionais e culturais. Além disso, a partir do diálogo com os participantes do projeto, foi possível o conhecimento de que na natureza buscava-se também diferentes outros tipos de materiais como: madeira, barro, ossos, penas, etc, que serviam de matéria-prima para o artesanato e para a confecção de diversos instrumentos. A cultura indígena, especialmente, baseava-se na obtenção destas matérias-primas e na produção do artesanato. Ainda hoje, a produção de artesanato é uma atividade presente na EEIEF Múkej, em Tenente Portela. Neste sentido, diversas oficinas foram realizadas tendo como objetivo o resgate e a valorização cultural, baseados na elaboração de peças de artesanato (Figura 3).

Figura 3. Peças de artesanato elaboradas em oficinas pelos professores e alunos da EEIEF Múkej, em Tenente Portela, 2015.



Fonte: Autores (2015).



Sousa *et al.* (2015), afirmam que os povos indígenas praticavam os princípios da agricultura agroecológica antes mesmo da chegada dos portugueses ao Brasil, desenvolviam práticas sustentáveis que respeitavam a natureza, porém esses saberes culturais foram desprezados principalmente devido a Revolução Verde, que transformou a agricultura de subsistência em monopólios capitalistas.

A produção de forma sustentável se deu por conta da distribuição de mudas para os alunos e suas respectivas famílias, onde antes não havia condições para a compra das mesmas. Muitas das mudas introduzidas foram produzidas nas escolas. O adubo foi produzido a partir de restos de verduras, folhas, galhos e esterco de peru, a partir da composteira construída em 2015 na escola indígena e em 2013 na escola do campo. Nas ações de distribuição de mudas de hortaliças e de árvores frutíferas sempre houve o estímulo à implantação de hortas domésticas nas residências dos escolares, destacando-se a importância desta ação e de seus reflexos na qualidade da alimentação das famílias indígenas e rurais de ambas comunidades. Nesse contexto, constata-se a importância da escola e da família como instrumentos formadores de indivíduos com hábitos alimentares saudáveis e sustentáveis, capazes de melhorar sua qualidade de vida a partir do cultivo do seu próprio alimento e ainda mais, capazes de quebrar o ciclo vicioso do consumismo descontrolado de ultra processados, alimentos que podem ter efeitos negativos na saúde mundial.

É importante destacar que os alimentos produzidos na horta escolar foram utilizados para a elaboração de produtos na merenda escolar, melhorando de forma significativa as condições da alimentação dos escolares. Os escolares eram incentivados a consumir alimentos mais saudáveis em todas as atividades realizadas nas escolas, sendo mostrado a eles a importância de se ter uma alimentação mais saudável. Além disso, foram realizadas atividades práticas com o uso de meios de culturas e com o uso do microscópio (Figura 4), onde os alunos tiveram a oportunidade de verem microrganismos presentes no solo e também o pólen das flores. Esta atividade merece destaque por ter possibilitado aos alunos terem contato com um microscópio que muitos alunos nunca haviam tido contato.



Figura 4: Atividades práticas com Meios de Cultura e Microscópio na EEIEF Carlos Gomes, em Campo Novo e na EEIEF Mùkej, em Tenente Portela, 2014.



Fonte: Autores (2014).

Saberes tradicionais foram reimplantados nas comunidades, como os efeitos benéficos de alguns chás e temperos (marcela, cânfora, funcho, camomila, hortelã, louro, cidreira, boldo, erva-doce) sendo produzidos nas proximidades de casa. A identificação dos mesmos pelos alunos foi facilitada, bem como o aprendizado dos bolsistas com os alunos sobre os alguns saberes conhecimentos tradicionais trocados com os escolares e seus familiares que incluíram a identificação de ervas-medicinas e aromáticas utilizadas no dia a dia dos escolares e suas famílias tais como a carqueja, canela, losna, alecrim, erva-doce, marmelo, alcachofra, tanchagem, limão, camomila, romã, abóbora, alho, catinga de mulata, centáurea-menor, amoreira, malva, coentro, penicilina, chicória pata de vaca, cavalinha, alcachofra, infalivina, chicória, agrião, alecrim, salsa, urtiga, mil-folhas, bardana, alfazema, menta, sálvia, entre outras.

Conforme Vieira *et al.* (2019), é necessário a conscientização da população a respeito da importância do meio ambiente preservado para o pleno funcionamento e equilíbrio Terra, pois é nela que se encontram os recursos naturais indispensáveis para a sobrevivência da humanidade. As duas comunidades contribuíram muito com o levantamento de saberes naturais e a identificação das plantas. A utilização da natureza como uma parte fundamental e essencial da vida do homem foi abordada buscando a valorização desta, mostrando que o homem depende intrinsecamente dela para diversos fins (Figura 5).



Figura 5. Desenho das folhas das árvores pelos escolares da EEIEF Múkej, em Tenente Portela.



Fonte: Autores (2015).

Neste contexto, a agroecologia concretiza um esforço de construção de modelos de agricultura e de sociedade onde não haja custos socioculturais, ambientais e econômicos ocultos, constituindo-se numa realidade concreta de construção de um novo conhecimento que parte da interação entre a biodiversidade ecológica e a sociocultural local, dos saberes dos agricultores e dos técnicos envolvidos no processo de desenvolvimento (EMBRAPA, 2006), contribuindo sobremaneira para a valorização e sustentabilidade ambiental. De acordo com Caporal e Costabeber (2002, p. 82) “a agroecologia apresenta a potencialidade para fazer florescer novos estilos de agricultura e processos de desenvolvimento rural sustentáveis que garantam a máxima preservação ambiental, enfatizando princípios éticos de solidariedade”. A agroecologia oferece as bases para a modificação dos sistemas de produção que causam degradação social e ecológica, por meio do desenho ou redesenho de sistemas, dentro do conceito da sustentabilidade (EMBRAPA, 2006).

Entretanto, Caporal e Costabeber (2002) ressaltam que a agroecologia não deve ser confundida com um modelo de agricultura, com a adoção de práticas ou tecnologias agrícolas ou com a oferta de produtos “limpos” ou ecológicos, já que a agroecologia é uma ciência de caráter multidisciplinar, e para a consolidação de um novo paradigma de desenvolvimento rural, é importante que se considere as seis dimensões da



sustentabilidade a partir da agroecologia, sendo estas as dimensões ecológica, social, econômica, cultural, política e ética.

Considerações finais

O processo de instalação de hortas domésticas de base ecológica pelas famílias da comunidade em geral e o uso de seus produtos na alimentação, proporcionou melhorias na alimentação e na qualidade de vida da população da Terra Indígena Guarita e da Vila Industrial.

Com o incentivo à instalação de hortas domésticas de base ecológica pelas famílias da comunidade e o uso de seus produtos na alimentação, pretendeu-se alcançar melhorias na alimentação e na qualidade de vida da população de Vila Industrial e da Terra Indígena Guarita. Estas ações propiciaram benefícios às condições socioeconômicas das famílias envolvidas no projeto, a partir da produção para subsistência nas hortas domésticas.

Esta proposta de extensão universitária caracterizou-se pela intrínseca relação entre o Ensino, a Pesquisa e a Extensão. Característica esta, que se percebe em todas as etapas da realização do projeto, já que suas ações integraram a comunidade acadêmica universitária, comunidade escolar, agricultores familiares, famílias indígenas e a comunidade em geral. Em todas essas iniciativas a Universidade prestou seus serviços às comunidades, destacando-se os aspectos sociais relacionados à realidade enfrentada pelas famílias das duas comunidades envolvidas nesta ação de extensão: a rural e a indígena. Sendo assim, considera-se de extrema importância a realização de novos projetos que estimulem a produção de alimentos de forma agroecológica, sustentável e que visem a educação ambiental, objetivando a melhoria da qualidade de vida da população.

Embora fora grande o desafio, é de grande importância que o trabalho continue sendo realizado de forma integrada com os agricultores familiares e os povos indígenas, permitindo assim, a difusão da agroecologia, o estímulo ao uso de formas limpas de produção agrícola, a valorização histórico cultural e a preservação ambiental, beneficiando econômica, social, ambiental e culturalmente estas comunidades. Sendo assim, com a realização deste trabalho, foi possível contribuir para valorização e os cuidados com o ambiente, a conservação e a preservação do solo, a melhoria da alimentação e da



qualidade de vida, através de ações de difusão da agroecologia e da educação ambiental realizadas em comunidades escolares rurais e indígenas.

Agradecimentos

Agradecemos a todos os colaboradores na realização destas ações do projeto e de forma especial à Pró-Reitoria de Extensão da Uergs (PROEXT), pelo apoio financeiro através da concessão de bolsas de extensão.

Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. 2.ed. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 240p.

BLOISE, C. P. Hortas Urbanas de Évora: práticas culturais, troca de saberes e contribuição para a biodiversidade agrícola. **Dissertação de Mestrado**. Universidade de Évora; 2015.

BRAUNER, M. C. C.; GOMES, C. B. O. A agroecologia como instrumento efetivador do desenvolvimento sustentável. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 9, n. 1, 2019.

BRASIL. Lei nº. 9. 795. Política nacional de educação ambiental. Brasília: Diário Oficial da União, 28 de abril de 1999.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 3, p. 70-85, 2002.

COTRIM, D. S.; FERNANDES, L. A. O.; SILVA, F. D. S. A transição agroecológica em grupos rurais de economia solidária através da extensão rural universitária. **Expressa Extensão**, v. 23, n. 1, p. 29-49, 2018.

EHLERS, E. **O que é agricultura sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 2017. 62p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2005. **Agroecologia: Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável**. Brasília (DF).

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Marco referencial em Agroecologia**, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 70p.

FEHLAUER, T.; AYALA, C. "Agroecologia em terras indígenas": das fronteiras da sustentabilidade à política de educação intercultural. *Tellus*, ano 7, n. 12, p. 33-48, 2007.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

GÓMEZ, W. H. Desenvolvimento sustentável, agricultura e capitalismo. In: BECKER, D. F. **Desenvolvimento sustentável: necessidade e/ou possibilidade?** Santa Cruz: Edunisc, p. 95-116, 1997.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. "Plantar pro gasto": a importância do autoconsumo entre famílias de agricultores do Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 481-515, 2008.



GUZMÁN C. G.; GONZÁLEZ DE MOLINA, M.; SEVILLA G. E. **Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible**. Madrid: Editora Mundi-Prensa, 2000. 535p.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Rev. Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 3, n. 1, p. 36-51, 2002.

LUCENA, T. C.; FIGUEROA, M. E. V.; DE OLIVEIRA, J. C. A. Educação ambiental, sustentabilidade e saúde na criação de uma horta escolar: Melhorando a qualidade de vida e fortalecendo o conhecimento. **Revista Brasileira de Educação e Saúde**, v. 5, n. 1, p. 01-09, 2015.

MACHADO, J. T. M.; TONIN, J.; SCHNEIDER, E. P. Análise de Ações Extensionistas na Implantação de Hortas Escolares de Base Ecológica, seus Efeitos e Desafios no Contexto Educacional. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 6, n. 2, p. 97-101, 2015.

NÖTZOLD, A. L. V. **Nosso Vizinho Kaingáng**. Florianópolis: UFSC, 2003.

NUNES, L. R.; ROTATORI, C.; COSENZA, A. A horta escolar como caminho para a agroecologia escolar. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 1-21, 2020.

QUEVEDO, T. C.; DE OLIVEIRA, A. S.; GAVESKI, L. M.; DE BARROS, M. P. Produção agroecológica integrada por meio do Projeto Rondon: oficina de horta comunitária, composteira e construção de cisterna. **Revista Conhecimento Online**, ed. 2, p. 94-99, 2015.

ROCHA, R. R.; CARNIEL, E.; RAIMUNDO, C. B.; BENTO, K. F.; DUARTE, W. M.; POSSAMAI, A. C. S. A importância da implantação de hortas escolares para desenvolvimento de estudos e interação da Agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

SANTILLI, J. O reconhecimento de comidas, saberes e práticas alimentares como patrimônio cultural imaterial. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 10, n. 3, p.585-606, 2015.

SOUSA, S. G. A.; ARAÚJO, M. I.; WANDELLI, E. V. Saberes tradicionais dos povos amazônicos no contexto do processo de transição agroecológica. **AmbientalMente sustentable: Revista científica galego-lusófona de educación ambiental**, ed. 20, p. 1699-1717, 2015.

VIEIRA, M. G. M.; IZA, O. B.; KORZ, C.; FISCHER, J. Agricultura sustentável. **Revista de Educação Popular**, v. 18, n. 2, 2019.

XAVIER, E. G.; BARROS, A. L. E. C. Os impactos da produção agroecológica na inserção social de indígenas de Cachoeirinha, Miranda, Mato Grosso do Sul. **Revista Philologus**, n. 61, p. 1022-1037, 2015.



CAPÍTULO XIII

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA: INTEGRANDO SALA DE AULA E MEIO AMBIENTE

Ampenuela Marinesa Dutra Schossler¹, Danni Maisa da Silva², Divanilde Guerra³, Robson Evaldo Gehlen Bohrer⁴, Fernanda Hart Weber⁵, Aaron Concha Vasquez Hengles⁶, Diego Armando Amaro da Silva⁷, Glaciela Cristina Rodrigues da Silva Scherer⁸

¹Tecnóloga em Gestão Ambiental, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Endereço de e-mail: amschossler@hotmail.com

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na UERGS, Endereço de e-mail: danni-silva@uergs.edu.br

³Engenheira Agrônoma, Professora Doutora na UERGS, Endereço de e-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

⁴Engenheiro Ambiental, Professor Doutor na UERGS, Endereço de e-mail: robson-bohrer@uergs.edu.br

⁵Química Industrial de Alimentos, Professora Doutora na UERGS, Endereço de e-mail: fernanda-hart@uergs.edu.br

⁶Engenheiro da Computação, Professor Doutor na UERGS, Endereço de e-mail: aaron-hengles@uergs.edu.br

⁷Engenheiro Agrônomo, Especialista em Segurança Alimentar e Agroecologia na UERGS, Endereço de e-mail: damaro.agro@gmail.com

⁸Tecnóloga em Agroindústria, UERGS, Endereço de e-mail: glaciela.cristina@yahoo.com.br

Resumo

A Educação Ambiental (EA) pode ser a ferramenta principal para a educação com vistas no desenvolvimento sustentável que considere os direitos sociais, econômicos, culturais e ambientais na promoção da igualdade e autonomia dos cidadãos. Neste trabalho objetivou-se trabalhar ações teóricas e práticas de Educação Ambiental e implantar técnicas sustentáveis na Escola Romildo Doebber de Bom Progresso/RS. Dentre as metodologias de trabalho para a realização de ações de EA foram realizadas palestras, confecção de cartazes, coleta e realização de trabalhos com materiais recicláveis, discussões, oficinas práticas de plantio de mudas de flores, trabalho na horta escolar, atividades ao ar livre, entre outras. A avaliação por parte do público integrante do projeto foi de que as atividades de campo foram as melhores e mais bem aproveitadas, além das demais ações que integraram o trabalho. Sendo assim, as atividades desenvolvidas neste projeto não representaram apenas um conteúdo passado, mas conteúdos entendidos e que envolveram todo um contexto, com um sentido de aprender e apreender, contribuindo-se através da EA para a construção de um ambiente melhor, para nós e para as futuras gerações.

Palavras-chaves: Educação. Meio Ambiente. Desenvolvimento Sustentável.

Introdução

A educação é um eixo de prioridade e fator estruturante do desenvolvimento, ajuda na construção cultural de novos padrões de convivência na sociedade e na interação com o meio ambiente. Um desenvolvimento sustentável deve atender as necessidades das gerações presente e futura, levando em conta os direitos sociais, econômicos, culturais e ambientais para promover a igualdade e autonomia dos cidadãos, sendo a Educação Ambiental (EA) fundamental neste processo. A EA pode ser entendida como a ação



educativa que contribui para a formação de cidadãos conscientes da preservação do ambiente (ALENCAR e SILVA, 2020).

O Art. 1º da Lei nº 9795/99 (BRASIL, 1999), que trata da Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, aponta que a EA corresponde aos 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. A escola como ambiente social e cultural precisa avançar e aprofundar suas reflexões e desenvolver um trabalho educativo, com uma ética responsável com a natureza, pois, segundo Alencar e Silva (2020), nas escolas, a EA contribui na formação dos alunos tornando-os capazes de aprender a amar, respeitar e praticar ações voltadas à conservação ambiental.

De acordo com Fernandes e Andrade (2017), a Educação Ambiental (EA) deve ser disponibilizada de forma abrangente que permita aos educandos o conhecimento e o respeito das diferenças ambientais e pessoais, devendo partir do conhecimento que os alunos possuem e trazem em sua bagagem (conhecimento), trazendo para discussão os saberes e os valores da sustentabilidade como forma de promover uma visão crítica que possibilite despertar senso de proteção ambiental. O professor, por sua vez, é um dos grandes influenciadores e pode atuar como um importante agente de modificação da cultura, contribuindo para a conscientização do indivíduo (FÃO *et al.* 2020).

O consumo, o lixo e a reciclagem são algumas questões que as escolas precisam urgentemente refletir e agir, só assim se plantará uma semente de mudança. Neste e em outros processos, a EA é de extrema importância, para que os alunos entendam que o estilo de vida sustentável deve partir de cada um, considerando que os recursos naturais são finitos e que é possível bem viver sem agredir o meio ambiente, externando comportamentos que preservem e mantenham uma agradável qualidade de vida a todos.

Conforme Legan (2009), a EA pode ser chamada de eco alfabetização, pois os educandos devem ter a compreensão sobre os princípios básicos da sustentabilidade, para então desenvolverem a capacidade de refleti-los na vida diária das comunidades humanas. A EA, somente é verdadeira quando é vivenciada na prática com o ambiente, descobrindo nosso impacto e nosso potencial de restauração. A educação sustentável, por sua vez, está baseada em preservar e cuidar do meio em que estamos inseridos. Quando se busca essa



conscientização nas escolas o meio natural conhecido passa a ser valorizado e conservado em parte pelas ações humanas (ALVES *et al.*, 2018). Assim, os “educadores devem construir em conjunto com os educandos um olhar holístico sobre seu espaço cotidiano e como suas atitudes podem contribuir positiva ou negativamente sobre o ambiente” (AMARAL *et al.*, 2020).

Entretanto, uma educação voltada para a consciência crítica e responsável em relação ao meio ambiente em que vivemos e no qual estamos inseridos, é um dos grandes problemas enfrentados por educadores da educação básica. Neste contexto, algumas dificuldades são consideradas para a implementação de ações de EA que incluem a falta de materiais didáticos para trabalhar de forma mais lúdica e interessante a EA nas escolas, bem como o espaço físico limitado, que em muitas situações pode restringir a implementação de algumas ações que poderiam ser realizadas (AMARAL *et al.*, 2020). Alencar e Silva (2020) ainda destacam que as políticas públicas de gestão que deveriam contribuir para a implantação da EA na escola não oferecem subsídios suficientes tanto para que as escolas quanto seus docentes se sintam preparados para trabalhar essa temática, de forma a contemplar as realidades dos educandos e do meio que integram.

Há no entanto, uma percepção clara de que é urgente e necessária uma mudança propositiva no processo educacional que seja capaz de promover uma maior valorização a vida, através da realização de práticas de EA, que sejam capazes de gerar uma nova visão de mundo, com base em uma sociedade mais humana, justa e ambientalmente favorável. Para auxiliar neste processo, o presente trabalho teve o objetivo de trabalhar ações de Educação Ambiental e implantar práticas sustentáveis com a comunidade escolar da Escola Romildo Doebber de Bom Progresso/RS.

Metodologia

As atividades descritas neste trabalho foram realizadas no período de agosto a novembro de 2013 na Escola Municipal de Ensino Fundamental Romildo Doebber em Bom Progresso/RS. A metodologia de interação com o público do projeto foi pautada na interdisciplinaridade e no auxílio de docentes e discentes do espaço escolar.

14 alunos da escola, pertencentes às turmas do 1º ao 4º ano participaram ativamente das atividades realizadas que visam promover a interação destes com o meio ambiente onde



estão inseridos, demonstrando os principais problemas, necessidades de conservação e técnicas de interferência positiva sobre o tema do estudo.

Para o processo de sensibilização e socialização inicial sobre a temática desta proposta de trabalho foram realizados estudos com notícias, reportagens sobre o meio ambiente, discussões e debates com os alunos participantes.

Foram realizadas atividades de pesquisa e discussão sobre os recursos naturais, sua importância e utilização: uso do solo, ciclo da água, respiração e fotossíntese, qualidade da água. Para estas atividades da EA foram confeccionados cartazes sobre os assuntos relacionados ao meio ambiente que tinham como objetivo contribuir para o processo de conscientização. Esta atividade foi implementada e serviu para a toda a comunidade escolar e também para os visitantes. Utilizou-se de diversos recursos para as suas produções, como placas de EVA (*Ethylene Vinyl Acetate*), tinta, papel dobradura, lápis de cor e colagens com recortes.

Realizou-se a coleta de materiais recicláveis para a criação de material de decoração para o ambiente escolar e para a confecção de brinquedos “novos” com a finalidade de que a interação durante o desenvolvimento de novos produtos com os materiais, ocorresse o “aprender brincando”.

Os trabalhos manuais durante as aulas também foram realizados, como por exemplo, utilizando restos de cascas de lápis e de papéis, jogos com litros de garrafa PET (Polietileno Tereftalato), como o jogo de boliche e bilboquê. Tampinhas dos litros foram utilizadas para a elaboração de flores e enfeites para a escola, além de jogos com bandejas de ovos, porta-retratos feitos de papelão, enfeite de caixinhas de leite, confecção de plaquinhas para colocar na horta com restos de PVC (Policloreto de Vinil) e madeira.

Foram realizadas diversas demonstrações de metodologia na horta escolar. Plantio e a semeadura de hortaliças e algumas ervas medicinais, elaboração e instalação de plaquinhas para a identificação das plantas, além de orientações sobre a importância do cuidado com a horta e com os vegetais. Os alunos acompanharam e fizeram anotações em uma tabela sobre o crescimento de uma das hortaliças plantadas, de acordo com o interesse de coleta, para isso escolheram o rabanete, com base na história contada, chamada “O grande rabanete” de Tatiana Belinky (2017).

Também foi realizada, em conjunto com os alunos, a construção de uma composteira de material orgânico, para que, através desta, ocorresse a compreensão da



importância desta técnica não somente para o espaço escolar, mas para fora dele também. A forma de reciclar neste caso, extremamente simples e factível, resultando em material de adubação para as hortas e para o paisagismo dos espaços. Pneus velhos foram utilizados para o plantio de flores e folhagens, contribuindo para o embelezamento do pátio da escola.

Como atividades ao ar livre foram realizadas uma visita técnica na Escola Técnica Estadual Celeiro, um passeio ciclístico e um piquenique na casa de um escolar, na localidade de Linha Madeirão em Bom Progresso. Momentos de desfrutar da natureza, com meio de transporte não poluidor e com integração entre a sociedade-espaço-indivíduos.

Ao final do projeto, técnicos da Emater/RS - Ascar, do escritório municipal de Bom Progresso, visitaram a escola a convite desta, realizaram uma palestra sobre Educação Ambiental, para que as crianças adquirirem mais conhecimentos e socializarem. Os alunos receberam os técnicos da Emater/RS- Ascar, mostraram a escola e contaram sobre as atividades que já haviam feito de EA, discutindo como a escola era e como estava no momento e comentando o que aprenderam durante estas atividades.

Resultados e discussão

Os alunos se envolveram nas atividades, e tiveram a oportunidade de realizá-las de forma consciente e perceber a importância da preservação do planeta e das coisas que os rodeiam, e que as atitudes de cada um, através do não-desperdício, do reaproveitamento de matéria-prima e da reciclagem do lixo, podem mudar a realidade. De acordo com Carvalho (1991) deve-se educar para a cidadania, para assim construir e possibilitar aos educandos a consciência política de suas ações, no sentido de contribuir para formar uma sociedade responsável pelo mundo que habita. Para Freitas (2015) o educando deve possuir uma formação inicial por base crítica, construída junto aos estudantes diferenciais nos processos educativos. O autor citado realizou práticas similares às deste trabalho e afirma que optou por realizar as ações práticas do projeto dentro de uma perspectiva crítica de Educação Ambiental com foco em uma educação para a sustentabilidade e para isso contemplando uma educação dialógica.



Através de atividades, oficinas, pesquisas, discussões e debates, os alunos perceberam a necessidade de mudar seus hábitos, costumes e valores quanto ao modo de consumo e de descarte do lixo para que o meio ambiente fosse preservado (Figura 1). Com estas atividades os alunos progrediram em sua oralidade, leitura, escrita, produção de textos, e também no seu raciocínio lógico, pois sentiram-se mais motivados, e perceberam como eram capazes de mudar e cultivar diversas coisas, gostaram principalmente das atividades de campo, disseram ser as melhores aulas que já tiveram. Para complementar a atividade os alunos foram questionados sobre a realidade em que estão inseridos e foram estimulados a representar através de desenho como desejam o meio ambiente em que estão inseridos.

Figura 1: Foto do cartaz do estudo de dúzias, reutilizando as caixas de ovos, em setembro de 2013, na E.M.E.F Romildo Doeber em Bom Progresso/RS.



Fonte: Autores (2013).

Conforme Lima (2004), a escola é um espaço privilegiado para constituir conexões e informações como uma das possibilidades para criar condições e opções que estimulem os alunos a terem entendimentos e posturas cidadãs, informados de suas responsabilidades e, principalmente, perceberem-se como integrantes do meio ambiente. A educação formal permanece sendo um espaço importante para o desenvolvimento de valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social.



Neste processo também é fundamental que a realização de atividades de EA sejam incluídas em todas as áreas de ensino dos alunos. Por isso, atividades transversais, que envolvam a matemática, como a realizada na confecção do cartaz com embalagens de ovos (Figura 1), e que envolvem tanto a reciclagem quanto a área da matemática, são muito importantes. De acordo com Philippi Junior e Pelicioni (2014), para melhorar as atitudes dos humanos, quanto ao meio ambiente, se faz necessário a abordagem interdisciplinar para o conhecimento e a compreensão das questões ambientais por parte da sociedade como um todo. Segundo Amaral *et al.* (2020), para que a EA consiga alcançar a plenitude é necessário que o educando seja sensibilizado frente a sua realidade local, de modo que os diferentes conteúdos sejam trabalhados de forma a considerar a sua experiência cotidiana, o que contribuiria para a sua conscientização ambiental.

De acordo com Mariuzzo, (2012) o desafio de transformar o modo de pensar e agir em torno da questão ambiental passa pela transformação da vida nas cidades, pela mudança nos hábitos das populações urbanas e rurais, e das políticas públicas para os municípios. Assim é de grande importância a função do educador que deve ser mediador na construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza (LEITE *et al.*, 2015).

Sabe-se que, o destino do lixo produzido diariamente pelas pessoas é um problema global, sendo uma questão até mesmo de sobrevivência, por isto é necessária a mudança de hábitos, costumes e valores quanto ao modo de consumo e de descarte, relacionado especialmente com o processo de separação adequado, para que o meio ambiente seja preservado. Outro trabalho realizado com os alunos foi a busca de imagens, com diversas maneiras de como respeitar o meio ambiente, a turma criou algumas maneiras de cuidar do meio ambiente e confeccionou um cartaz com dobraduras com objetivo de conscientização ambiental. Fizeram animais de seu convívio com dobraduras, e optaram por tinta para fazer o restante. Também foram elaborados, na escola, trabalhos com materiais de baixo custo com a valorização do material de sucata como o uso de cascas de lápis que foram apontados (Figura 3). Esta atividade oportunizou aos alunos o desenvolvimento de suas habilidades e o uso da sua criatividade, aprimorando do seu senso crítico, mediante a realização da análise do material utilizado no cartaz apresentado



na Figura 2, bem como de outros materiais utilizados na realização desta atividade tais como embalagens vazias, recipientes, etc.

Figura 2: Foto dos trabalhinhos com cascas de lápis que foram apontados, em outubro de 2013, na E.M.E.F Romildo Doebber em Bom Progresso/RS.



Fonte: Autores (2013).

A EA nas escolas pode ser fundamental para a amenização das ações prejudiciais que, há tempos, vêm sendo causadas ao meio ambiente pela ação do homem. Segundo Fão *et al.* (2020), a separação do lixo é uma atitude básica da EA, as tentativas de realização nas escolas públicas estão sendo difundidas há muito tempo mas, no entanto, o incentivo para essa simples prática de conscientização ainda tem sido muito deficiente.

Durante a execução deste trabalho também foram feitas atividades sobre misturas com água, envolvendo substâncias solúveis e insolúveis, pois a água é um dos nossos recursos naturais. De acordo com Alves *et al.* (2018), é na escola que os alunos devem desenvolver o conhecimento intelectual e este deve estar relacionado com o meio ambiente natural. A EA almeja a valorização e conservação dos ambientes naturais, procurando potencializar a capacidade de uso humano sem superar os limites de uso das unidades de paisagem, sendo portanto, fundamental a conscientização sobre a importância e os cuidados com o uso da água. Para Fão *et al.* (2020), a realização de pequenos projetos como o uso consciente da água, são ferramentas que podem ser utilizadas com grande êxito na promoção da EA, através da utilização do lúdico no aprendizado dos alunos. O grande desafio da sociedade sustentável é criar novas formas



de ser e estar neste mundo, e é esta procura que impulsiona e motiva o sujeito ecologicamente consciente, que tem conhecimento de que suas ações devem estar em harmonia com o planeta. A sociedade precisa de “atores da harmonia ambiental”, e não de “desarmonizadores” diante do ecossistema planetário e em relação a todos os que nele habita (GUTIÉRREZ e PRADO, 2002).

Dentre as atividades de EA realizadas também foram enfeitadas algumas caixinhas de leite, envolvendo a reutilização das caixinhas e de papéis que seriam colocados no lixo, destacando-se a questão do consumo sustentável (Figura 3). Os sabonetes ecológicos, considerados assim porque foram elaborados a partir de restos de sabonete coletados pelos alunos, e que foram feitos pela turma, foram colocados dentro das caixinhas de leite enfeitadas para que cada aluno pudesse levar o trabalho realizado para casa.

Figura 3: Foto das caixinhas de leite e sabonetes fabricados pelos alunos, na E.M.E.F Romildo Doebber, setembro de 2013, em Bom Progresso/RS.



Fonte: Autores (2013).

O consumo sustentável, apresenta um fator importante, que é a atitude do consumidor que ao ser instruído tem a percepção de ações sustentáveis. Isso sugere que o consumidor irá dispende recursos cognitivos, afetivos e comportamentais em suas atitudes. Vai construir um mundo com sentido através das ações ambientais e isso se refletirá em seus hábitos de consumo (SANTOS *et al.*, 2015). As crianças são as futuras gerações em formação e, como estão em fase de desenvolvimento cognitivo, pode-se esperar que nelas a consciência ambiental consiga ser internalizada e traduzida de forma



mais bem-sucedida do que nos adultos, pois ainda não possuem hábitos e comportamentos constituídos (CARVALHO, 2001). O desenvolvimento sustentável, em países que discutem os problemas ambientais e que buscam um modelo ideal a ser alcançado por todos, pode ser alcançado a partir de uma mudança de costumes, que pode ser ensinada nas escolas. Diferentes estudos mostram que ações educativas relacionadas ao ambiente natural apresentam ganhos cognitivos, mudança de valores e auxiliam na construção da consciência social e individual (SECCO *et al.*, 2014; SANTOS *et al.*, 2015).

Na escola integrante desta proposta de trabalho foram realizadas também diversas atividades na horta escolar, como o preparo de canteiros e o plantio de hortaliças como: alface, pepino e rabanete, além de algumas ervas medicinais. E foram desenvolvidas placas PVC que foram utilizadas para a identificação das plantas nos canteiros. Segundo Cribb (2018), o trabalho de EA através da horta escolar tem contribuído para a formação de uma consciência de respeito à natureza e para a necessidade de preservação do ambiente, pois o envolvimento com trabalhos realizados na horta exercita a criatividade, contribui para a compreensão da importância da solidariedade e do respeito no trabalho em grupo, para a construção do senso de responsabilidade das práticas do cuidar e da cooperação, além de influenciar positivamente na melhoria da alimentação de crianças e adolescentes.

Além do trabalho da horta também foram feitas outras atividades, como a composteira. Também foi feito um trabalho relacionado ao paisagismo da escola, através da realização de uma oficina com o plantio de mudas de flores em canteiros, para o embelezamento da escola (Figura 4).



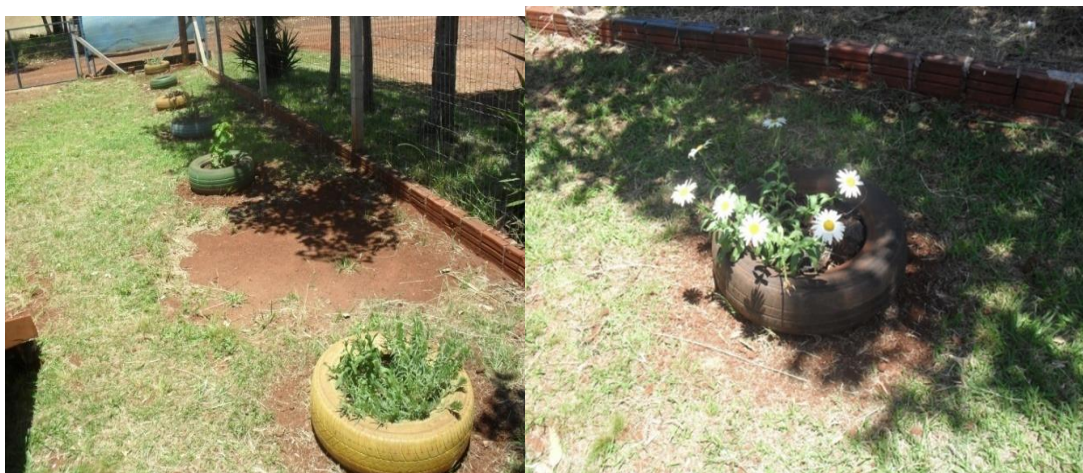
Figura 4: Foto das flores plantadas no canteiro, em outubro de 2013, na E.M.E.F Romildo Doebber em Bom Progresso/RS.



Fonte: Autores (2013).

Nesta atividade voltada ao paisagismo da escola e embelezamento também foi trabalhada a reutilização de pneus que não eram mais utilizados pela escola para a construção dos canteiros, onde foram plantadas flores, os pneus estavam guardados na escola e até o momento eram considerados lixo (Figura 5). Durante a realização desta atividade foi discutida a importância da preservação ambiental e da biodiversidade.

Figura 5: Foto de canteiros de pneus reutilizados no plantio de flores, em novembro de 2013, na E.M.E.F Romildo Doebber em Bom Progresso/RS.



Fonte: Autores (2013).



A participação dos alunos nas atividades da escola, apresenta-se como um diferencial do ensino, que preconiza a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas. Estudantes e professores realizaram discussão sobre os trabalhos a serem realizados, após terem ouvido diferentes opiniões, com argumentos e vontades. De acordo com Carneiro (2011), essa experiência oportuniza a necessidade de negociação entre os colegas e a integração com o meio ambiente, cenário de grande parte dos projetos desenvolvidos pelos alunos, que incluem atividades como plantar, colher frutas, separar o lixo e reutilizar materiais.

Outra atividade utilizada para o embelezamento da escola foi realizada através da reutilização de materiais, com a confecção de flores para enfeites, feitas com o uso de tampinhas de garrafas PET, coletadas e trazidas pelos alunos para a escola.

Destaca-se ainda, que como importantes ações relacionadas à EA é necessário implementar iniciativas relacionadas ao cuidado das crianças na escola, resolução de conflitos, uso do espaço, combate ao desperdício da merenda escolar, redução na energia elétrica. Por isso não basta organizar apenas a coleta seletiva do lixo, é preciso pensar na relação entre as pessoas, compartilhar oportunidades de conhecimento, e discutir sobre o que há ao nosso redor, e coisas que podemos fazer para melhorar as coisas do convívio diário, não apenas no cotidiano escolar. De acordo com Santos *et al.* (2017), a função inicial de reflexão e na transmissão de conhecimentos e formação do indivíduo para ser atuantes e participativos na sociedade, cabe sempre, questionar, se a escola atual prepara os alunos para refletirem sobre o individual e o coletivo, se possibilita a construção de valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, qualidade de vida e sustentabilidade.

Em sala de aula, o tema sustentabilidade na escola foi relacionado com os conteúdos repassados, e para ser coerente a escola deu o exemplo, se o ambiente é agradável e respeitoso, a criança leva para casa essa mesma exigência na maneira de ser. Para garantir o bem-estar da humanidade, são necessárias novas maneiras de pensar e de agir. Dar o primeiro passo é essencial para que o mundo seja mais justo e o meio ambiente equilibrado. O sistema de ensino da escola deve ir além, estar conectado às mudanças do mundo e sociedade, para vivenciar junto com os alunos os desafios, e propor soluções novas e eficientes. Todos desejam viver em um mundo melhor, há quem ache mais fácil ficar reclamando que ninguém ajuda, mas não se pergunta se está fazendo a sua parte em



defesa do planeta. Para conseguir convencer os outros a modificarem seus hábitos é necessário que cada um modifique os seus, mas apenas isso não basta, quem ama animais e plantas não deve explorar, humilhar e discriminar seus semelhantes.

Deve-se trabalhar ações ambientalmente corretas, tendo-se o compromisso de ser melhor todo dia, procurando sempre se superar. Pode-se observar que as crianças adoravam as atividades práticas voltadas para a sustentabilidade e as mesmas insistiam em repetir atividades. De acordo com Leite (2015), que realizou pesquisa voltada à sustentabilidade com alunos, a grande maioria deles, responderam que gostariam que o tema fosse mais abordado, pois ele é muito importante. Sustentabilidade é consequência de um complexo padrão de organização que apresenta cinco características básicas: interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade e diversidade.

As garrafas PET foram transformadas em um jogo de boliche e também bilboquês, e então utilizadas nas aulas de educação física. Foi ainda trabalhado em um jogo sobre direções usando bandeja de ovos. Houve produção textual sobre tudo o que aprenderam sobre o meio ambiente. Os brinquedos confeccionados foram simples e baratos, mas que ensinaram e divertiram as crianças. Segundo Fão *et al.* (2020, p. 122), “aprender brincando é agradável e traz experiências marcantes que contribuirão na construção de uma consciência social correta”.

Quando se contribui para a melhoria da qualidade da educação com ideias sustentáveis, deve-se praticá-las localmente, através de ações do dia-a-dia que refletem no equilíbrio da natureza e para uma formação cidadã. Sendo assim, as ações que são estimuladas hoje podem fazer toda a diferença no futuro. As escolas possuem poder mobilizador, e é através dela que será possível resolver as questões ambientais, mudar pontos de vista e tornar cidadãos mais conscientes de suas atitudes. De acordo com Carneiro (2011), às práticas ecológicas, possibilitam a expansão da consciência, contribuindo para o desenvolvimento de um ser mais criativo, reflexivo, autônomo e solidário. Considerando sempre a diversidade, particularidade e a riqueza inerentes em cada um.

Ao final da execução deste projeto foi feita uma visita técnica na escola agrícola do município de Bom Progresso, na Escola Técnica Estadual Celeiro, a ETEC. Nessa visita os alunos puderam observar as criações de animais e as diferentes culturas agrícolas cultivadas na escola, além de interagir com os alunos dos cursos técnicos, bem como



observar as hortas e a paisagem em si. Os alunos fizeram um relatório explicando o que viram, o que entenderam, e sobre as coisas que gostaram. Também foi feito um passeio de bicicleta e um piquenique na casa de uma das alunas da escola, na localidade de Linha Madeirão em Bom Progresso/RS, onde os alunos desfrutaram da natureza, usando para deslocamento um recurso que não polui o meio ambiente, a bicicleta.

Certamente o contato com a natureza é uma importante oportunidade para valorização dos aspectos relacionados ao ambiente e à consciência ambiental. A possibilidade de sair do espaço da sala de aula convencional para fazer aulas práticas em um espaço aberto são certamente um importante estímulo para os alunos realizarem as ações de EA, de modo que estas atividades tornam-se uma diversão, além de ser um momento em que os alunos aprendem a respeitar a terra (CRIBB, 2018).

Os alunos também receberam os técnicos da Emater/RS- Ascar que realizaram uma palestra sobre EA. Os alunos mostraram a escola e contaram sobre as atividades que já haviam feito de EA, conversando sobre como a escola era e como estava no momento e comentando sobre o que aprenderam durante estas atividades. De acordo com Alves *et al.* (2018), para haver a valorização de um determinado ambiente, é necessário conhecê-lo como essencial para alguma finalidade. Assim, pode-se afirmar que para alcançar ações sociais em defesa da preservação ambiental, é necessário que antes haja conhecimento para tal. Os autores reforçam que as atividades complementares auxiliam no processo na intervenção didática e aprendizagem, incluindo atividades dialogadas em sala de aula, uso de softwares, produção de mapas mentais e desenvolvimento de trabalho de campo.

Considerações finais

A Educação Ambiental (EA) caracteriza-se por sua diversidade e pela maneira que nos abre diversas possibilidades, estimula nossa capacidade criativa, que é desejável para um processo educativo e necessária para trabalhar com alunos, pois eles possuem diferentes vivências. Pode-se perceber mudanças nos alunos, a partir das práticas de EA.

Outro aspecto dos trabalhos com EA é a forma como se lida com as dificuldades, seja onde for elas sempre estarão presentes, e na maioria das vezes são elas que motivam as ações educativas que em sua maioria serão visíveis a longo prazo.



Para a realização de um bom trabalho é necessário decidir fazer com que nossas ações do dia-a-dia tenham um sentido, que tenham um porque, e que haja responsabilidade ambiental. Assim foi feito no desenvolvimento deste trabalho, destacando-se a importância da cooperação, pois a união ajuda na realização de ótimos trabalhos educativos e no aprendizado, que se torna uma construção coletiva de saberes.

Os alunos consideraram as atividades de campo as suas melhores aulas, além do aprendizado que obtiveram que serão boas lembranças, e desta maneira que a educação deve ser, um processo gradual, contínuo e amplo.

Sendo assim, as atividades desenvolvidas neste projeto não representaram apenas um conteúdo passado, mas conteúdos entendidos e que envolveram todo um contexto, com um sentido de aprender. Estudar não é apenas a sala de aula, mas sim a sala de aula e o meio ambiente. A EA resulta na construção de um mundo melhor para nós e para as futuras gerações.

Referências

ALENCAR, V. E. M.; SILVA, R. N. Educação ambiental na percepção de professores de escolas públicas, localizadas em Jaramataia/AL, Brasil. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 3, p. 1658-1670, 2020.

ALVES, E. R.; HOLANDA, D. M. C.; MARQUES, J. M. R.; LIMA, T. R. S. Educação patrimonial ambiental e patrimônio geomorfológico na perspectiva do desenvolvimento sustentável. **REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA**, Fortaleza, Brasil, v. 12, n. 1, p. 74 - 83, 2018. ISSN: 1982-5528.

AMARAL, L. D. L. R.; ARANTES, G. G.; BEATRIZ, M.; BERNARDES, J. Consumo consciente por meio da educação ambiental na escola. **Revista Ensino de Geografia** (Recife) V, v. 3, n. 1, 2020.

BELINKY, T. **O Grande Rabanete**. Ed. Moderna, 1 ed. 2017, 48 p.

BRASIL. Lei nº9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Disponível em: Acesso em 07 jun. 2020.

CARNEIRO, S. L. **Escola Amigos do Verde: resiliência, amorosidade e ciência para a sustentabilidade**. 1 ed. Porto Alegre: Armazém Digital. 2011.

CARVALHO, I. Ecologia, desenvolvimento e sociedade civil. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro: v. 25, n. 4, p. 4-10, out./dez. 1991.

CARVALHO, I. C. M. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.43-51, abr./jul. 2001.

CRIBB, S. L. S. P. **Educação ambiental através da horta escolar: algumas possibilidades**. Educação Ambiental em Ação, n. 62, 2018. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2984>. Acesso em: 05 ago. 2020.



FÃO, J. M.; ZALUSKI, F. C.; ZANARDI, F.; KOHLER, R. A importância da Educação Ambiental nas escolas: um estudo nas escolas municipais de ensino fundamental de Frederico Westphalen/RS. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 5, n. 1, p. 108-123, 2020.

FERNANDES, M. L. O.; ANDRADE, D. B. Construindo escola sustentável: elaboração e utilização de cartilha como ferramenta de educação ambiental. **Revista eletrônica EcoDebate**, 2017, ISSN 2446-9394.

FREITAS, E. M. "Programa Vamos cuidar do Brasil com Escolas Sustentáveis: análise de uma experiência na Escola Estadual Antônio Padilha no município de Sorocaba/SP. 2015.

GUTIÉRREZ, F.; PRADO, C. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária**. 3. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2002.

LEGAN, L. **A escola Sustentável: ecoalfabetizando pelo ambiente**. 1ªed. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. Pirenópolis/GO, 2004.

LEITE, I. A.; MORAIS, A. M.; SILVA DO Ó, K. D.; LEITE, C. A. A escola: principal ferramenta na formação de uma consciência coletiva voltada para uma vida sustentável. **Biodiversidade**, v. 14, n. 1, 2015.

LIMA, W. **Fórum Crítico da Educação**. **Revista do Instituto Superior de Estudos Pedagógicos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, out. 2004.

MARIUZZO, P. O desafio de tornar o espaço urbano equilibrado e sustentável. **Cienc. Cult.** v. 64, nº 3, p. 16-18, 2012.

PHILIPPI JUNIOR, A.; PELICIONI, M.C.F. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. 2. ed. Barueri, Sp: Manole, 2014. 991 p.

SANTOS, C. R.; SANTANA, T. C.; AZEVEDO, R. B. R.; PINHEIRO, P. S. L.; SILVA, S. N. Reciclagem de papel e o desenvolvimento de ações sustentáveis: uma parceria entre o pibid interdisciplinar em educação ambiental e a com-vida escolar. **Revbea**, São Paulo, v. 12, Nº 2, p. 114-126, 2017.

SANTOS, J. N.; FERREIRA, M. C. O.; BIZARRIAS, F. S.; SILVA, J. G. Atitude e intenção na compra de produto sustentável. **ENGEMA: XVI Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. 2015.

SECCO, C. F. C.; OLIVEIRA, E. M.; AMORIN, R. M. Comportamento do consumidor: fatores que determinam o processo de compra no mercado varejista em Palmas – TO. **Revista científica do ITPAC**. Araguaína. v. 7, nº 3, 2014.



CAPÍTULO XIV

PRODUÇÃO DE ALFACE EM HORTA ESCOLAR COM ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA COM MENOR DISPONIBILIDADE DE NITROGÊNIO E MAIOR DE POTÁSSIO

Danieli Letícia Ehrembrink¹, Divanilde Guerra², Marciel Redin³, Ramiro Pereira Bisognin⁴, Cassiano Peixoto Rosa⁵, Patricia Inês Kemper Back⁵

¹Acadêmica do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). E-mail: ehrembrinkdanieleticia@gmail.com

²Engenheira Agrônoma, Professora Doutora da UERGS. E-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br

³Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor da UERGS. E-mail: marciel-redin@uergs.edu.br

⁴Engenheiro Ambiental, Professor Doutor da UERGS. E-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br

⁵Acadêmica do curso de Bacharelado em Agronomia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). E-mail: cassiano-rosa@uergs.edu.br. Patricia-back@uergs.edu.br

Resumo

A alface (*Lactuca sativa* L) é muito consumida mundialmente, sendo uma fonte barata, rica em sais minerais e vitaminas, de fundamental importância ser consumida por crianças e adultos. A espécie pode ser cultivada em diversas condições climáticas, sendo a adubação essencial para garantir a produtividade da mesma. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho da cultura da alface em uma horta escolar conduzida com o uso de adubação mineral e orgânica com menor disponibilidade de nitrogênio e maior de potássio. O estudo foi desenvolvido na horta da Escola Estadual de Ensino Fundamental Guia Lopes no ano de 2020 em Três Passos/RS. A metodologia utilizada consistiu no plantio da alface tipo crespa em três sistemas de adubação: orgânica a base de dejetos líquidos bovinos, adubação mineral a base de NPK e um tratamento testemunha, ou seja, sem adubação. Cinquenta dias após o plantio foi realizada a avaliação da altura, diâmetro da cabeça, massa fresca, número de folhas saudáveis nas plantas de alface. Como resultados observou-se que o tratamento à base de dejetos líquidos de bovinos, mesmo com menor disponibilidade de nitrogênio apresentou os melhores resultados nos parâmetros produtivos avaliados. Portanto, a adubação orgânica mostrou-se como uma importante alternativa para nutrição na cultura da alface em horta escolar.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*. Adubação química. Adubação alternativa. Dejetos líquidos de bovinos.

Introdução

A alface é considerada uma hortaliça que apresenta diversas variedades que se diferenciam através do formato das folhas, cores, texturas e tamanhos. A cultura é considerada rica em nutrientes, fibras, vitaminas A e C, além de cálcio, cobre, zinco, ferro, fósforo, entre outros (QUEIROZ *et al.*, 2017). Conforme Mota *et al.* (2012), a principal importância da alface está associada à uma alimentação mais saudável, por ser uma fonte barata, rica em sais minerais e vitaminas. Esta cultura é consumida geralmente de forma in natura, apresentando a característica de conservar as propriedades nutritivas, com baixo teor calórico, sendo fundamental e essencial em dietas alimentares. Ainda, a alface



contribui de várias formas para a saúde, auxiliando o trabalho do intestino, ótimo alimento para portadores de diabetes e colesterol, excelente fortalecedor para os ossos e para a pele e ajuda na perda de peso (MOTA *et al.*, 2012).

O sabor, a qualidade nutritiva, a facilidade de aquisição e a agilidade de produção são fatores que contribuem para a popularidade do seu consumo, o que pode resultar em baixo custo para o consumidor final (KAWAMOTO *et al.*, 2018). Além disso, a cultura vem ganhado ainda mais importância em termos de consumo devido a melhorias nas formas de produção, associadas ao desenvolvimento de novas tecnologias, entre elas o cultivo em ambientes protegidos, tratamentos culturais e de cultivo de alta produção, o que levou ao aumento na produção, e por consequência, no consumo da alface, tornando-a a terceira hortaliça mais procurada e de importância no Brasil (ECHER *et al.*, 2016).

No Brasil, a alface é cultivada em quase todas as estações do ano e em todas as localidades (CARVALHO *et al.*, 2020). A produção da alface no Brasil ocorre em aproximadamente 35.000 hectares, sendo grande parte desta produção, realizada em propriedades de agricultura familiar, gerando aproximadamente cinco empregos por hectare cultivado (LOBO, 2018). Dentre os tipos, a alface crespa representa cerca de 70% da preferência de mercado, americana 15%, lisa 10% e romana 5% (SUINAGA *et al.*, 2013). Contudo, no Rio Grande do Sul, em 2015, segundo dados do censo agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015), 5,2% da produção de alface no Brasil se encontra no estado, com uma média de 10.512 propriedades rurais cultivando esta hortaliça, sendo o principal polo de cultivo o município de Pelotas (ECHER *et al.*, 2016).

Na pré-escola e séries iniciais uma alimentação adequada é um assunto de muita relevância no campo da saúde, isto que tem efeito direto nas fases seguintes da vida, no crescimento e no desenvolvimento das mesmas (adolescência e adulta), de forma que uma alimentação adequada no período de pré-escola é importante para a promoção de hábitos mais saudáveis na alimentação (CUNHA, 2014). Neste contexto, a escola é um dos melhores espaços para promover a educação alimentar, a saúde e a qualidade de vida, através de práticas saudáveis na alimentação, pois é na infância que se criam hábitos alimentares fixos na mente das crianças (MENDONÇA *et al.*, 2015).

Uma forma de estimular o consumo de hortaliças pelos escolares, tais como a alface, é incentivar a sua produção pelos próprios alunos. Neste sentido, a implantação de hortas escolares pode ser uma estratégia bastante interessante já que, segundo Morgado



(2006), a horta escolar pode ser considerada como um laboratório vivo de possibilidades de desenvolvimento. Para o autor, a horta pode ser um local de muitas atividades para a educação ambiental e alimentar, onde se une teoria e prática, que auxilia na aprendizagem e na relação coletiva dos envolvidos, ou seja, professores, funcionários e alunos (MORGADO, 2006). Outra interferência de uma horta na escola é a experiência de vivência prática, além de que a saúde do homem está diretamente ligada a uma alimentação saudável e rica em vegetais (JUCOSKI e SILVA, 2013).

Nos sistemas de produção, em hortas e lavouras, a adubação é essencial para manter a produtividade. Antigamente, a principal forma de adubação era a orgânica, mas com a criação de adubos químicos seu uso diminuiu significativamente (SILVA *et al.*, 2016). Segundo FINATTO *et al.* (2013), a adubação orgânica é uma excelente fonte de nutrientes, além de ser essencial para a sustentabilidade do sistema de produção, o que tem influência benéfica nos atributos físicos, químicos e biológicos no solo. Ainda, estes atributos são um indicativo indireto para a estabilidade e para a produtividade das culturas, isso tudo por que a adubação orgânica tem como principal princípio, a ativação e manutenção da vida do solo. As vantagens da adubação orgânica são muitas, como, por exemplo: aumento da capacidade de troca de cátions (CTC), melhoria da estrutura do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, aumenta a fertilidade, produtividade e biodiversidade do solo, melhora as características sensoriais dos alimentos, contudo, quando utilizada de forma inadequada pode levar a contaminação do solo e água (FINATTO *et al.*, 2013; PEREIRA, 2017; SILVA *et al.*, 2016).

Os fertilizantes minerais, por sua vez, podem ser eficazes no aumento da produtividade de uma determinada cultura, estando o nitrogênio, o fósforo e o potássio (NPK) entre os nutrientes mais utilizados em sistemas de adubação. Contudo, o uso contínuo e descontrolado de adubos químicos e seu uso em doses elevadas e desnecessárias, além de apresentarem um custo elevado, pode causar impactos negativos no meio ambiente, bem como, elevar os custos de produção (PINHEIRO, 2018). Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho da cultura da alface em uma horta escolar conduzida com o uso de adubação mineral e orgânica com menor disponibilidade de nitrogênio e maior de potássio.



Metodologia

O estudo foi desenvolvido na horta da Escola Estadual de Ensino Fundamental Guia Lopes, localizada na Linha Floresta, nas coordenadas 27° 21.259'S e 53° 54.778'O no município de Três Passos-RS. Segundo Santos *et al.* (2018), o solo da região do estudo é caracterizado como Latossolo Vermelho.

Os dois canteiros, cada um construído de 3,0 metros de comprimento e 1,10 metros de largura. A divisão de cada canteiro em três partes iguais permitiu a implantação dos três tratamentos de avaliação, ou seja, adubação química, adubação orgânica e testemunha (onde não foi aplicado nem um tipo de adubação). A divisão entre as partes dos canteiros foi feita através de um sulco no solo. Os canteiros foram construídos de modo manual, com uso de enxada para soltar e fazer o revolvimento do solo, enxada para o nivelamento e rastelo para retirar os torrões e dar acabamento final aos canteiros.

A adubação mineral foi definida com base na análise do solo, seguindo as recomendações do Manual de Calagem e Adubação para os Estados do RS e SC (CQFS - RS/SC, 2016). Foi utilizado 182 kg/ha de adubo formulado NPK 12-30-20, equivalente a 21,8, 54,6 e 36,4 kg/ha de N, P e K, respectivamente, aplicado durante o preparo do solo, 10 dias antes do plantio das mudas de alface. Em cobertura foi aplicado 23,6, 41,3 e 53,1 kg/ha de nitrogênio, na forma de ureia aos 10, 20 e 30 dias, respectivamente. Para a adubação orgânica, na forma de dejetos líquidos de bovino, também incorporado ao solo 10 dias antes do plantio, foi utilizada a dose de 60 m³/ha, equivalente a 14,7, 48 e 84 kg/ha de N, P e K, respectivamente. A adubação orgânica acrescentou quantidade similar de P, 9,5 vezes inferior de N e 2,3 vezes superior de K, em comparação com a adubação mineral.

Em cada canteiro foram plantadas 66 mudas de alface do tipo crespa, sendo 22 para cada um dos tratamentos com espaçamento de 30 centímetros entre plantas. As mudas de alface foram plantadas na primeira semana do mês de abril de 2020, sendo irrigadas de modo manual todos os dias nos primeiros 10 dias de plantio. Após o pleno estabelecimento, a irrigação foi feita a cada três dias. O manejo das plantas espontâneas foi realizado através de capinas manuais, sempre que necessário.

Cinquenta dias após o plantio das mudas foi realizada a medição da altura das plantas com auxílio de uma régua graduada. Após, fez-se a colheita de nove plantas para

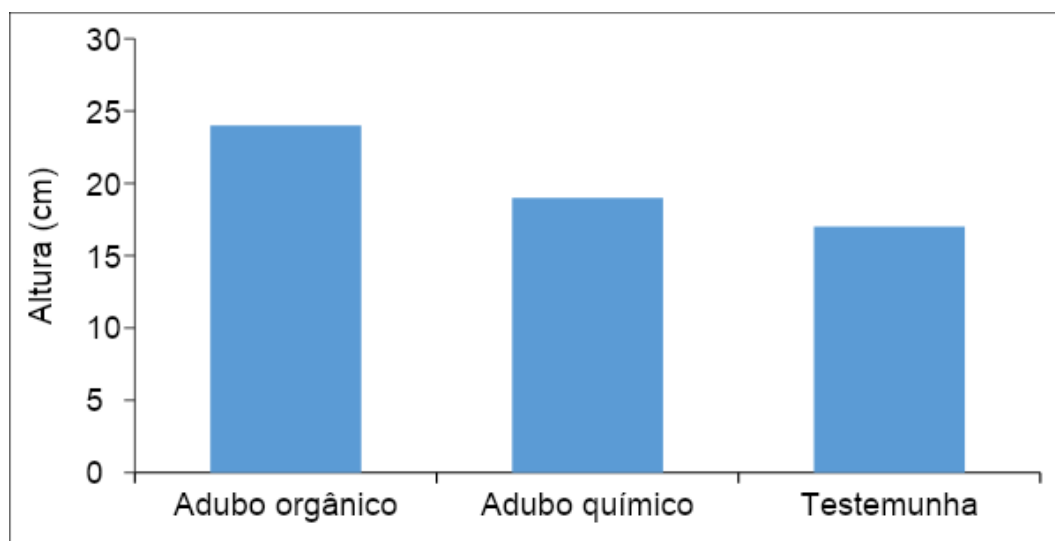


tratamento, as quais tiveram a massa fresca determinada com auxílio de uma balança. A determinação do diâmetro das cabeças das plantas da alface foi realizada com o auxílio de uma trena antes da colheita das plantas, enquanto que o número de folhas foi realizado após a colheita das amostras através da desfolha e contagem das folhas sadias. Os resultados obtidos foram sumarizados e apresentados na forma de figuras e tabelas.

Resultados e discussão

Os sistemas diferenciados de adubação foram eficientes para a produção de alface. A altura das plantas variou de 17 a 24 cm, com a menor altura observada no tratamento sem adubação e maior no tratamento com adubação orgânica (Figura 1).

Figura 1: Altura das plantas de alface conduzidas com distintos sistemas de adubação.



Fonte: Autores (2020).

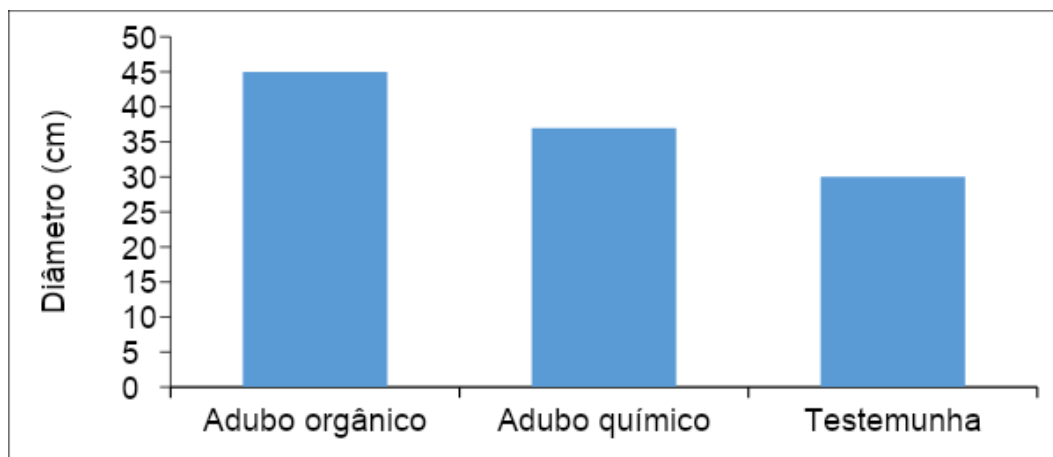
Neste estudo, os melhores resultados foram obtidos com a adubação orgânica. Já em trabalho conduzido por Almeida *et al.* (2020), avaliando o cultivo da alface cultivar Vanda, nos sistemas de plantio direto e convencional, com cobertura de palha de milheto, os autores observaram altura de plantas de 23,2 a 25,5 cm para o plantio convencional e de 26,0 a 28,6 para tratamento em plantio direto. Pinto *et al.* (2017), avaliando a resposta de cultivares de alface conduzidas com diferentes doses do adubo orgânico (0, 1, 3 e 6 g/vaso), observaram que a alface Americana ficou entre 10 a 20 cm de altura, já a alface do tipo crespa ficou com valores entre 10 a 18 cm de altura, tendo em vista que não houve efeito



significativo entre os tratamentos para as características analisadas da produtividade da alface.

O diâmetro das cabeças da alface variou de 30 a 45 cm, com o menor valor observado no tratamento sem adubação e maior para o tratamento com adubação orgânica (Figura 2).

Figura 2: Diâmetro das cabeças de alface conduzidas com distintos sistemas de adubação.



Fonte: Autores (2020).

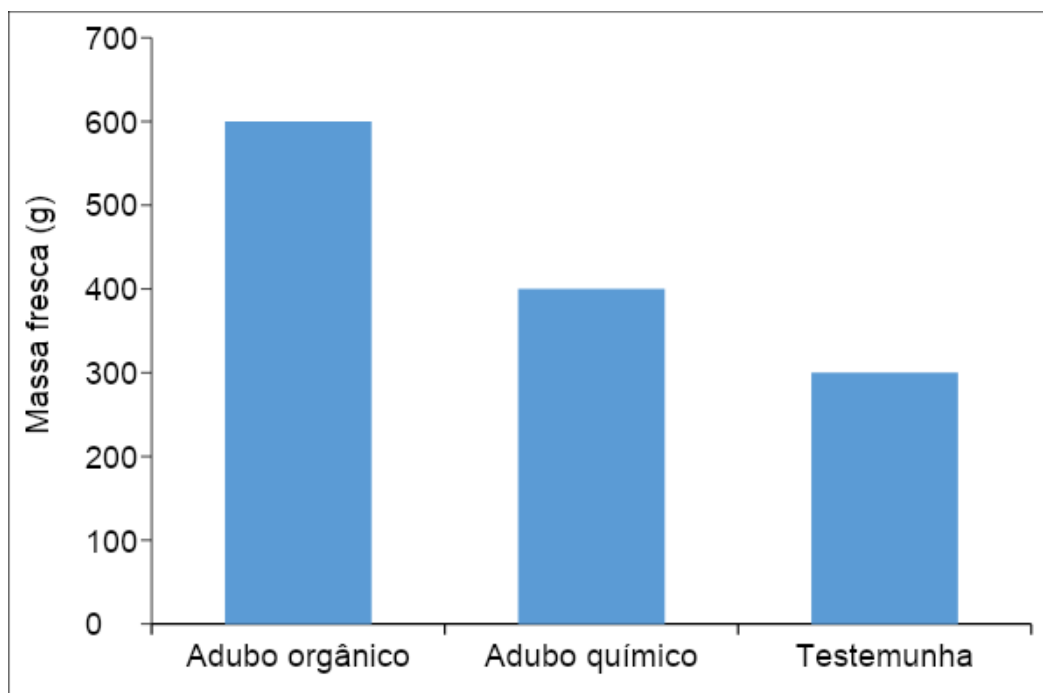
Novamente os melhores resultados foram obtidos com a adubação orgânica. Goulart *et al.* (2018) utilizando como fonte de adubação bokashi ($0,5 \text{ kg m}^{-2}$), mistura de bokashi + esterco bovino ($0,3 \text{ kg m}^{-2} + 1,2 \text{ kg m}^{-2}$), adubação com esterco bovino ($2,0 \text{ kg m}^{-2}$) e testemunha (sem adubação), em nove cultivares de alface obtiveram diâmetros distintos, variando de 17,75 a 22,96 cm. Da mesma forma, Veiga (2020), em experimento utilizando adubação orgânica de aves, 0, 400, 600, 800 e 1000 kg/ha obtiveram diâmetros de 29,25 com dose de 0 kg/ha à 30,33 com dose de 1000 kg/ha para a variedade Brida, e 25 cm, com dose de 0 kg/ha à 28,33 cm com dose de 1.000 kg/ha, para a cultivar Crocantela. Já Silva *et al.* (2020), com a cultivar Regina, utilizando como adubação orgânica húmus de minhoca o diâmetro das cabeças variou de 18,50 a 25,75 cm.

Com relação a massa fresca, esta variou de 300 a 600 gramas, com o menor valor sendo observado no tratamento sem adubação e o maior valor para o tratamento com adubação orgânica (Figura 3). Em trabalho desenvolvido por Teixeira *et al.* (2019), foram avaliadas plantas de alface a fim de comparar os sistemas de cultivo orgânico, convencional e hidropônico. Como resultado de massa fresca observou-se produtividade



de 246 g para o sistema orgânico, 262,1 g para o sistema convencional e 257,7 g para o sistema hidropônico.

Figura 3: Massa fresca das plantas de alface conduzidas com distintos sistemas de adubação.



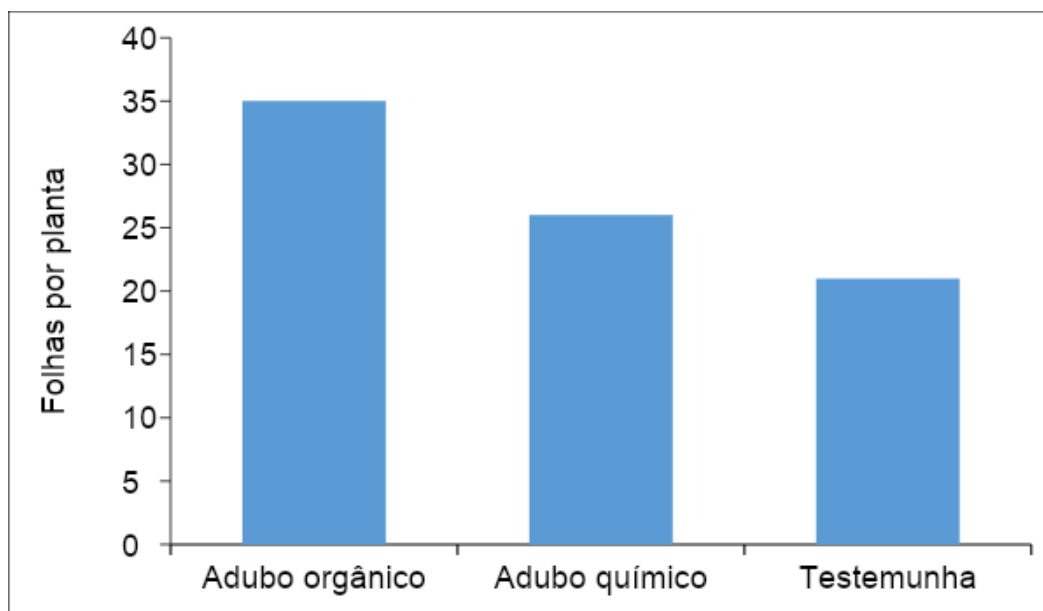
Fonte: Autores (2020).

Desta forma, o sistema orgânico apresentou os menores valores de massa fresca, e isso pode ser resultado de vários fatores, como o tipo e quantidade de adubação aplicada. Carvalho *et al.* (2020) avaliaram o uso de fertilizante organomineral na produção de alface, onde obtiveram produção de massa fresca variando de 281,2 a 341,8 g/planta. Goulart *et al.* (2018), avaliando nove cultivares de alface e distintos sistemas de adubação obtiveram valores entre 120 a 290 g planta⁻¹. Já Abreu *et al.* (2010) avaliaram a produtividade de matéria fresca de alface cultivada com diversos tratamentos, entre eles, adubação química, esterco bovino e testemunha (sem adubação) e obtiveram valores de 233,1 g, 91,1 g e 32,3 g, respectivamente, com diferenças significativas entre os tratamentos.

O número de folhas variou de 21 a 35 por planta, com o menor valor sendo observado no tratamento sem adubação e maior para o tratamento com adubação orgânica (Figura 4).

Figura 4: Folhas por planta de alface conduzidas com distintos sistemas de adubação.





Fonte: Autores (2020).

Santos *et al.* (2018), com a aplicação de urina de vacas para adubação obtiveram valores de 22 folhas por planta com a adição de urina; já as plantas que não receberam o composto orgânico produziram 13,14 folhas/planta. Goulart *et al.* (2018) avaliando nove cultivares de alface com diferentes sistemas de adubação obtiveram valores variando de 19,60 a 39,39 folhas por planta, com os menores valores observados com a Variedade Sabrina e os maiores com a cultivar Baba de Verão. Em trabalho conduzido por Huber; Xavier (2020) avaliando diferentes intensidades de corte de folhas, observaram em plantas com cortes, maior número de folhas.

Neste estudo, os melhores resultados obtidos para os parâmetros altura de planta, diâmetro de cabeça, massa fresca e número de folhas foram obtidos com o tratamento de adubação orgânica a base de dejetos líquidos de bovinos. Estes resultados estão possivelmente associados a dosagem de adubação utilizada, visto que, na comparação entre adubação mineral e orgânica, a adubação orgânica acrescentou quantidade similar de P, porém adicionou 2,3 vezes mais K e 9,5 vezes menos N que a adubação química. Portanto, a diferença na adição destes nutrientes pode ter influenciado nos resultados.

Os melhores resultados obtidos neste estudo com a adubação orgânica devem estar associados a dosagem elevada de potássio adicionada no tratamento neste sistema de adubação. O potássio é um dos elementos mais extraídos pelas plantas e sua deficiência ocasiona reduções no crescimento e na formação da "cabeça" de alface. Em quantidades adequadas, o potássio desempenha várias funções na planta, tais como: controle da



turgidez celular, ativação de enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, regulação dos processos de abertura e fechamento de estômatos, transporte de carboidratos, transpiração, resistência à geada, seca, salinidade e às doenças; aumentar a resistência ao acamamento, além de estar diretamente associado à qualidade dos produtos agrícolas (KANO *et al.*, 2010). Efeitos benéficos do Potássio sobre a produtividade e qualidade da alface foram relatados por Rezende *et al.* (2016) e por Valeriano *et al.* (2016). Portanto, pode-se inferir que o potássio exerce um efeito benéfico na cultura da alface.

Os melhores resultados obtidos com adubação orgânica, também podem ser associados às vantagens dessa adubação, como por exemplo, favorecimento da biota do solo, mineralização de nutrientes, agregação de partículas do solo, retenção e infiltração de água no solo. Entretanto, segundo Pereira (2017), a adubação orgânica também traz algumas limitações, pois quando mal decompostos ou quando não possuem origem controlada, podem introduzir ou até favorecer alguns fitopatógenos do solo, além de contaminar o solo e a água.

Ainda, segundo Morgado (2006); Jucoski e Silva (2013), a produção de hortaliças em hortas escolares é uma excelente estratégia a fim de incentivar o consumo destes alimentos pelos alunos, visto que este espaço se torna um importante laboratório vivo, bem como, é um importante local para a realização de atividades voltadas a Educação Ambiental, com o uso de material orgânico e práticas mais sustentáveis.

Considerações finais

Os melhores resultados de altura, diâmetro de cabeça, massa fresca e número de folhas foram obtidos com o tratamento com dejetos líquidos de bovinos.

A adubação orgânica mostrou-se como uma importante alternativa para nutrição na cultura da alface em horta escolar.

Referências

ABREU, M. A.; JUNQUEIRA, A. M. R.; PEIXOTO, J. R.; OLIVEIRA, S. A. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 108-118, 2010.

ALMEIDA S. V; BALDINI. L. F. G. et. al. Desempenho operacional e dados agronômicos de transplante manual e mecanizado na cultura da alface. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 29-37, 2020.



CARVALHO, E. R.; *et al.* Produção de repolho e alface sob diferentes doses de fertilizantes agromineral como fonte de fósforo. **Cadernos de Agroecologia**. v. 15, n. 1, p.1-5, 2020.

Comissão de química e fertilidade do solo (CQFS). **Manual de Calagem e Adubação para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS, 2016. 376p.

CUNHA, LF.; **A importância de uma alimentação adequada na educação infantil**. 2014, 32 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira. Curso de Curso de Especialização em Ensino de Ciências, 2014.

ECHER, R.; LOVATTO, P. B.; *et. al.* Alface à mesa: implicações socioeconômicas e ambientais da semente ao prato. **Revista THEMA**, Pelotas, v. 13. n. 3. p. 17-29. 2016.

FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; *et al.* A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, v.5, n.4, p.85-93, 2013.

GOULART, R. G. T; SANTOS, C.A; *et al.* Desempenho agrônômico de cultivares de alface sob adubação orgânica em Seropédica – RJ. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Seropédica, v.8, n.3, p.66-72, 2018.

HUBER A. C. K.; XAVIER F.C. Influência de diferentes cortes no rebrote na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Científica Rural**, Bagé, v.22, n. 1, p. 140-151, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário** – Pesquisa pecuária municipal. IBGE, 2015.

JUCOSKI R.; SILVA, V. Horta na escola como espaço educacional sustentável. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. **Cadernos PDE**, Paraná, v. 1, n. 1, p.1-14, 2013.

KANO, C.; CARDOSO, A.I.; BÔAS, L.R.V. Influencia de doses de potássio nos teores de macronutrientes em plantas e sementes de alface. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v. 28, n. 3, p. 287-291, 2010.

KAWAMOTO, E. K; GUALBERTO, R; *et.al.* Alpha e Biocontrol na produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista Unimar Ciências**, Marília, v. 27, n. 1-2. p. 01-09, 2018.

LOBO, L. D. **Custo de produção e rentabilidade do cultivo de alface (lactuca sativa l.) em Silvânia – GO**. 2018, 36 f. Monografia (Bacharel em Agronomia- Extensão Rural) Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, ANÁPOLIS-GO. 2018.

MENDONÇA, I. C. S. MONTEIRO, C.; *et. al.* Horta: estratégia para a educação alimentar e nutricional de pré-escolares. **Revista Extensão em Debate**, Maceió, v.3, n.1. p. 81-95, 2018.

MORGADO, F. S. A horta escolar na educação ambiental e alimentar: experiência do projeto horta viva nas escolas municipais de Florianópolis. **Revista Eletrônica de Extensão**. Florianópolis, v.5 n.6, p. 1-10, 2008.

MOTA, W. F.; PEREIRA, R.D.; SANTOS, G.S.; *et al.* Agronomic and economic viability of intercropping onion and lettuce. **Horticultura Brasileira**, Vitória da Conquista, v.30, n.2. p. 349-354, 2012.

PEREIRA, A. M. O. **Análise dos custos do adubo químico e orgânico na produção de alface (Lactuca sativa l.) no Distrito Federal**. 2017, 48 f. Monografia (Bacharelado em Gestão de Agronegócios) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília/DF. Fev. 2017.

PINHEIRO, R. C. **Produtividade de milho em plantio direto com diferentes doses de adubação química associado à adubação biológica**. 2018, 30 f. Monografia (Curso de Agronomia) Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Anápolis, 2018.

PINTO, L. P; KORBER, A. H. C. *et.al.* Aplicação de diferentes doses de adubo orgânico do tipo bokashi em duas variedades de alface *Lactuca sativa*. **Revista Desafios**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 4, p. 1-7, 2017.



QUEIROZ, A. A; CRUVINEL, V. B; FIGUEIREDO, K. M. E. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. **Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.14 n.25. p. 1053-1063, 2017.

REZENDE, R.; SOUZA, R.S.; MALLER, A.; *et al.* Produção e qualidade comercial de alface fertirrigada com nitrogênio e potássio em ambiente protegido. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 64, n. 2, p. 205-211, 2017.

SANTOS P. S; CLARK F. C. B. *et. al.* Desenvolvimento da alface submetida a diferentes doses de urina de vaca. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, Pernambuco, v. 4, n.1, p. 792-798, 2019.

SILVA, E; FERREIRA, E. A; FERREIRA, M. R. Desempenho da alface americana sob a aplicação de adubos químico e orgânico. **Ciência et Praxis**, Minas Gerais, v. 9, n. 18, p.21-24. 2016.

SILVA, M. T; MORSELLI, T. B. G. A. *et. al.* Húmus de minhoca (*Eisenia foetida*) na adubação de alface em ambiente protegido. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n.4, p.17549-17557, 2020.

TEIXEIRA M. C; ARAÚJO J. S; *et. al.* **Qualidade de alfaces comercializadas na ilha de São Luís – MA, produzidas sob diferentes sistemas de cultivo.** IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias. SÃO LUÍS, 2019.

VALERIANO, T.T.B.; SANTANA, M.J.; OLIVEIRA, A.F.; *et al.* Alface americana cultivada em ambiente protegido submetida a doses de potássio e lâminas de irrigação. **Irriga**, Botucatu, v. 21, n. 3, p. 620-630, 2016.

VEIGA, A. H. P. **Fertilizante organomineral em complementação à adubação orgânica no cultivo de cultivares de alface.** 2020, 21f. monografia (Curso de Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia - MG, 2020.



Bibliografia dos organizadores



**Dra. Danni
Maisa da Silva**

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (2000), Mestrado em Agronomia (2002) e Doutorado em Ciência do Solo (2015), pela mesma instituição. Atuou como extensionista rural, pela EMATER/RS-ASCAR, por cerca de 7 anos. É Professora Adjunta em Ciência do Solo na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), há 14 anos, lotada na Unidade em Três Passos, onde atua nos Cursos de Bacharelado em Agronomia, Bacharelado em Gestão Ambiental e Especialização em Manejo Sustentável do Solo, bem como em outros cursos e em outras unidades da UERGS. Foi Coordenadora do Curso de Especialização em Segurança Alimentar e Agroecologia, por duas edições, e do Curso de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental. Tem experiência na atuação em ensino, pesquisa e extensão na área de Educação Ambiental. Atualmente está na Coordenação do Curso de Bacharelado em Agronomia na Unidade em Três Passos.



**Dra. Divanilde
Guerra**

Possui graduação em Agronomia (2005), Mestrado em Fitotecnia na área de concentração Plantas de lavoura (2008), Doutorado em Fitotecnia, com Ênfase em Melhoramento e Biotecnologia Vegetal (2011) e Pós-Doutorado Júnior (PDJ/CNPq) (2012/2013) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Atualmente é professora Adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs) nos cursos de graduação de Bacharelado em Agronomia e Bacharelado em Gestão Ambiental e nos cursos de Pós-Graduação em Gestão e Sustentabilidade Ambiental e Segurança Alimentar e Agroecologia. Atua principalmente nos seguintes temas: Melhoramento genético vegetal, Agroecologia, Manejo e produção agroecológica de espécies frutíferas e olerícolas, Educação ambiental e Recursos Energéticos.



**Dr. Robson
Evaldo Gehlen
Bohrer**

Engenheiro Ambiental graduado pela Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC (2009), Mestre em Tecnologia Ambiental - UNISC (2012), e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (2012). Doutorado em Engenharia Civil - Recursos Hídricos e Saneamento Básico - UFSM (2018). Trabalha como Professor da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS, atuando junto aos Cursos de Graduação: Bacharelado em Gestão Ambiental, Agronomia e Pós Graduações: Gestão e Sustentabilidade Ambiental (Três Passos e Soledade), Pós Graduação Liderança e Sustentabilidade (Frederico Westphalen). Ministra disciplinas nas áreas de Resíduos Sólidos, Recuperação de Áreas Degradadas, Saneamento Básico, Saúde Coletiva, Legislação Ambiental, Impacto Ambiental. Possui experiência na área de Educação Ambiental, sendo coordenador de Projeto de Extensão em Educação Ambiental na rede municipal de ensino de Três Passos. Atualmente é o coordenador do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental na Unidade de Três Passos - RS.



