

CONHECER PARA GERENCIAR

VOLUME 3 DESAFIOS E OPORTUNIDADES

TERESINHA GUERRA
SUMIRÊ DA SILVA HINATA
(ORG.)

2022



CONHECER PARA GERENCIAR

VOLUME 3

DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Teresinha Guerra
Sumirê da Silva Hinata
Organizadoras

Porto Alegre
2022



Conhecer para Gerenciar
Volume 3 - Desafios e oportunidades
Todos os direitos reservados.
Qualquer parte desta obra pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Fotografia da capa:
Eduíno de Mattos

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba
<https://comitedolagoguaiba.com.br/>

Centro de Ecologia/UFRGS
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco IV - Prédio 43411 – Sala 201
Porto Alegre – RS

IFRS Campus Porto Alegre
Rua Coronel Vicente, 281 - Centro Histórico
Porto Alegre - RS

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Rosalia Pomar Camargo CRB 856/10

C751 Conhecer para gerenciar: volume 3 desafios e oportunidades /
 Organização de Teresinha Guerra e Sumirê da Silva Hinata. --
 Porto Alegre: Centro de Ecologia/UFRGS, 2022.
 103 p.: il.

e-ISBN 978-85-63843-28-9

1. Educação ambiental 2. Qualidade da água

CDU 502.3(816.5)

AGRADECIMENTOS

“Nenhuma sociedade que esquece a arte de questionar pode esperar encontrar respostas para os problemas que a afligem.”
Zygmunt Bauman

Considerando a necessidade de divulgar os trabalhos realizados no âmbito de bacias hidrográficas, o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, se integrou na realização das Mostras de Trabalhos Técnicos, Científicos e Comunitários, desde 2004, em parceria com a Associação Brasileira de Engenharia Ambiental e Saneamento (ABES) que organiza anualmente a Semana Estadual da Água e a Semana Interamericana da Água, que marcam a passagem do Dia Interamericano da Água, instituído pela Organização Pan-Americana da Saúde em conjunto com a Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental e outras entidades congêneres. O dia é celebrado no primeiro sábado de outubro em todos os países das Américas e busca mobilizar a sociedade para a reflexão sobre sua responsabilidade pela preservação da água e da vida no Planeta.

Estes eventos têm por objetivo resgatar estudos, pesquisas, trabalhos de extensão e comunitários realizados na área da Região Hidrográfica do Guaíba, os quais abrangem as bacias hidrográficas do Caí, Taquari-Antas, Sinos, Gravataí, Baixo Jacuí e o Lago Guaíba.

Esta publicação divulga os trabalhos apresentados na IX Mostra de Trabalhos Técnicos, Científicos e Comunitários da Região Hidrográfica do Guaíba, realizada em outubro de 2019. Agradecimento especial à ABES e ao Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba pelo apoio institucional e divulgação na realização da IX Mostra de Trabalhos Técnicos Científicos e Comunitários, ao Centro de Ecologia da UFRGS e ao IFRS Campus Porto Alegre pela organização e sede da mostra de pôsteres.

Teresinha Guerra

Coordenadora das Mostras de Trabalhos do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba



Sumário



Capítulo I - Conhecimento das Águas

QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL NO RIO DOS SINOS.....09

Leonardo Fernandes Wink, Rafael Midugno, Rafael Fernandes e Silva

O ARROIO PASSO FUNDO, A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E OS IMPACTOS SOCIAIS NA COMUNIDADE SOB O OLHAR DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA DO COLÉGIO PENSAR DO MUNICÍPIO DE GUAÍBA/RS.....19

Aline dos Santos Stolz, Bruna Moreira Brasil, Cláudia Minéia da Veiga, Diulie Obregao Meireles, Filipe Souza e Silva, Josuel Dias Da Silva Silveira, Grasielle Machado Rakowski



Capítulo II - Educação Ambiental

ESTABELECEENDO LAÇOS ATRAVÉS DA HORTA COMUNITÁRIA.....29

Philipp Rodrigues Ussenco, Teresinha Guerra

EDUCAÇÃO AMBIENTAL AO AR LIVRE: EXPERIÊNCIAS DESENVOLVIDAS NA PUCRS.....37

Rodrigo Cavasini, Rafael Falcão Breyer, Ana Paula Lima Teixeira

MENSTRUACÃO SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DA GERAÇÃO DE REJEITOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL46

Alessandra Viana de Miranda, Daphne Becker Calzans

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO RESPOSTA AO IMPACTO CAUSADO PELAS ATIVIDADES URBANAS EM ESCALA LOCAL.....55

Rosanei Fatima dos Santos, Danielle Paula Martins, João A. S. Figueiredo

PRÁTICAS DESENVOLVIDAS PELOS PROGRAMAS AGITA E AGITA NA JUVENTUDE NA COMUNIDADE VILA NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS, PORTO ALEGRE (RS).....63

Willian Axl Espindola, Julia Detzel Kipper, Cibele Schwanke

Capítulo II - Educação Ambiental

FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA SOB O OLHAR ESTUDANTIL: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.....73

Jéssica M. Karasek da Silva, Larissa Schemes Heinzelmann

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM HORTAS URBANAS: PROJETO HORTA COMUNITÁRIA DA LOMBA DO PINHEIRO.....81

Pâmela Caroline Barros Fernandes, Pietra Krüger Bellin, Teresinha Guerra

PROMOÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA.....86

Dassuen Tzanovitch Datsch, Paulo Artur Konzen Xavier de Mello e Silva, Karin Tallini

IMPORTÂNCIA AMBIENTAL DA ILHA DA PINTADA, PORTO ALEGRE-RS: A PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE LOCAL.....91

Arthur de Castro Fraga, Gabriela Trentini Feijó, Itapuã Rosa Cardoso, Luana Daniela da Silva Peres, Vinícius Giacomini Tonelo, Renata Dias Silveira, Helen Scorsatto Ortiz, Telmo Francisco Manfron Ojeda



Capítulo III - Responsabilidade das Águas

INFLUÊNCIA DO MANEJO DOS SOLOS SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS DE DRENAGEM DA PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO DO ASSENTAMENTO FILHOS DE SEPÉ EM VIAMÃO - RS.....98

Caio de Mello Mocelin, Ariela Milbrath Cardoso, Robson Garcia da Silva, Andreia Castro, Adriano Ferreira, Paulo César do Nascimento, Gustavo Ristow Vodzik, Cassio Martinez Machado, Cezar Augusto Gama de Toni, Marthin Zang



INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, a organização de um sistema de gestão de recursos hídricos foi realizada em 1981, com a aprovação do Decreto nº 30.132, que criou o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e da formação de Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica possibilitando a criação de dois comitês estaduais de bacias hidrográficas: o Comitê do Rio dos Sinos em 1988 e o Comitê do Rio Gravataí em 1989, pioneiros no Brasil e a primeira tentativa de formatação de uma Política Estadual de Recursos Hídricos com a aprovação da Lei nº 8.735, que estabelece os princípios e normas básicas para a proteção dos recursos hídricos do Estado, mas foi com a aprovação da “Lei das Águas” (Lei Estadual Nº 10.350/1994) que se instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SERH) no Rio Grande do Sul.

Posteriormente foi aprovada a Lei Federal Nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, em âmbito nacional e, em consonância com a legislação estadual e nacional as regiões hidrográficas e os Comitês de Bacias foram formalizados.

A Região Hidrográfica do Guaíba abrange as bacias hidrográficas do Caí, Taquari-Antas, Sinos, Gravataí, Baixo Jacuí e o Lago Guaíba. É uma bacia hidrográfica representativa de usos múltiplos da água e o receptáculo de grande parte da população que busca melhores oportunidades de emprego e serviços de saúde, educação e/ou administrativos. Está atrelada às pressões imobiliárias e é fonte de investimentos que mobilizam a região e geram novas oportunidades. Apresenta expansão urbana, de cultivos agrícolas áreas rurais e ampliação das atividades industriais, dentre outros usos. Essa crescente demanda pelos mais distintos usos impacta direta ou indiretamente os ecossistemas, seja através da produção e disposição dos resíduos, pressão sobre a rede de esgotamento sanitário, poluição por agrotóxicos e metais pesados nos arroios que integram a bacia e sobre o próprio lago Guaíba, havendo a necessidade de abastecimento da rede pública com águas em condições mínimas de potabilidade.

Os resultados da 1ª e 2ª Mostras de Trabalhos Técnicos, Científicos e Comunitários realizados em 2004 e 2005 podem ser acessados no Volume I “Conhecer para Gerenciar: aspectos ambientais e sociais da bacia hidrográfica do Lago Guaíba” (ISBN 85-89344-28-2), publicado em 2007.

Dando continuidade, o Volume II foi publicado em 2015 como mesmo título: “Conhecer para gerenciar: ambiente e sociedade”, com trabalhos apresentados nas mostras realizadas nos períodos de 2006 a 2013, abordando a importância do resgate e a divulgação dos estudos e pesquisas realizados na área da bacia hidrográfica (ISBN 978-85-63843-19-7).

Este Volume III digital intitulado “Conhecer para gerenciar: desafios e oportunidades”, traz os resultados dos trabalhos apresentados na IX Mostra de Trabalhos Técnicos, Científicos e Comunitários com apresentação dos trabalhos e exposição de pôsteres no período de 04 a 15 de outubro de 2019 no IFRS Campus Porto Alegre.

Os trabalhos aqui apresentados são artigos relacionados às dificuldades enfrentadas nos limites da bacia, mas também traz novas perspectivas e oportunidades para o enfrentamento dos problemas em três capítulos:

O Capítulo I “CONHECIMENTO DAS ÁGUAS” apresenta no artigo “Qualidade da água superficial no rio dos Sinos” um panorama sobre a situação atual deste corpo hídrico. Ainda que não esteja inserido nos limites territoriais da bacia do Lago, o rio dos Sinos é um dos principais tributários, e o monitoramento de suas águas é fundamental para a manutenção da qualidade do lago Guaíba. No segundo artigo intitulado “O Arroio Passo Fundo, a



degradação ambiental e os impactos sociais na comunidade sob o olhar dos alunos do curso técnico em química do colégio pensar do município de Guaíba/RS” os autores trazem mais um alerta de suma importância para este curso d’água que tem apresentado ao longo dos anos diversos problemas ambientais e da qualidade das águas.

O Capítulo II “EDUCAÇÃO AMBIENTAL” aborda em seus nove artigos diversas experiências e oportunidades voltadas à sustentabilidade, envolvimento das escolas e da comunidade em hortas comunitárias, percepção ambiental e preocupação com a geração de resíduos. Essas ações dentro da Educação Ambiental foram articuladas principalmente entre jovens estudantes, evidenciando que a preocupação com a natureza e o futuro da sociedade segue com o debate pronunciado.

Por fim, no Capítulo III “RESPONSABILIDADE DAS ÁGUAS” no artigo “Influência do manejo dos solos sobre a qualidade das águas de drenagem da produção de arroz orgânico do assentamento Filhos de Sepé em Viamão/RS” os autores realizaram um diagnóstico de maior precisão quanto aos fatores que podem estar causando problemas na qualidade das águas, propondo melhorias no manejo do solo e da água para os moradores do assentamento.

Esperamos que essa leitura sirva de inspiração e fonte de pesquisa para tantos outros trabalhos acadêmicos, de informação de qualidade para a comunidade interessada nos assuntos da bacia hidrográfica do Lago Guaíba, e como alerta e diretriz para gestores públicos e a sociedade como um todo. A manutenção da qualidade da água da bacia e do ecossistema que habitamos cabe a todos nós!

Teresinha Guerra

*Representante da UFRGS Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba e
Coordenadora da IX Mostra de Trabalhos*

Sumirê da Silva Hinata

*Representante da população no Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba e
doutoranda em Geografia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

CAPÍTULO I

CONHECIMENTO DAS ÁGUAS





QUALIDADE DA ÁGUA SUPERFICIAL NO RIO DOS SINOS

Leonardo Fernandes Wink¹, Rafael Midugno, Rafael Fernandes e Silva

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail leonardofwink@gmail.com

Resumo

A Bacia Hidrográfica do rio dos Sinos abrange os territórios de 32 municípios (parcial ou totalmente), ocupando uma área de 3.696 km². É uma das mais populosas do estado do Rio Grande do Sul (aproximadamente 1.350.000 habitantes), sendo 95% residentes em áreas urbanas. Este trabalho tem como objetivo determinar as condições de qualidade da água do rio dos Sinos a partir da análise de dados obtidos em estações de monitoramento da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). Foram selecionadas três estações de monitoramento de um total de onze operadas pela FEPAM na bacia do rio dos Sinos. Essa seleção decorre de representatividade em termos da proximidade com fontes potenciais de poluição, que estão associadas ao uso e ocupação do território da bacia. Os seguintes parâmetros foram escolhidos por terem maior relevância e refletirem cargas poluidoras oriundas dessas fontes: Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), Turbidez, Fósforo Total, *Escherichia coli*, Coliformes Termotolerantes e Nitrogênio Amoniacal. Foi utilizada a estatística descritiva para descrever e sumarizar dados brutos de qualidade da água, através de medidas de posição e tendência, para os períodos de 2010 a 2013 e 2015 a 2019, calculando-se a média, mediana, moda, desvio padrão, variância, quartis e correlação de Pearson. Para a plotagem dos dados nos gráficos *boxplot* foi utilizado o *software* estatístico R. Os dados observados foram classificados conforme os limites propostos pela Resolução N° 357/2005 do CONAMA. A classe de cada parâmetro analisado foi definida a partir da mediana do conjunto. A partir disso, classificou-se as estações de monitoramento por meio da Moda e do Percentil 80. Verifica-se uma tendência de redução de qualidade nas estações, sentido montante-jusante. Os trechos com maior densidade populacional, localizados no Baixo rio dos Sinos, são os que apresentam padrões de qualidade inferiores.

Palavras-chave: Qualidade da água, Rio dos Sinos, poluição hídrica, análise multivariada, estatística descritiva.

INTRODUÇÃO

A Lei Federal n° 9.433 de 1997 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e reconhece como fundamento o caráter público dos recursos hídricos. Conforme o 1° artigo, a lei decreta que a água é um bem de domínio público, limitado e dotado de valor econômico, o qual deve ter como uso prioritário o consumo humano e a dessedentação de animais. O Art. 2° acrescenta os objetivos da PNRH, os quais devem ser garantidos, à atual e às futuras gerações, a disponibilidade de água em condições adequadas para os diversos usos, além de propiciar a utilização racional e integrada dos recursos hídricos. O Art. 8° propõe que a gestão da água, por meio dos Planos de Recursos Hídricos, seja efetuada por bacia hidrográfica. O Art. 9° ratifica que o enquadramento dos corpos hídricos se dará conforme os usos predominantes da água, contanto que esteja garantida a qualidade compatível com os usos que demandam maior exigência, como recreação de contato primário.

A Lei Estadual n° 10.350 de 1994 instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul, também sob a ótica de que a água é um bem público. No Art. 3° é definido como dever primordial do Estado proporcionar à sociedade relatórios sobre a condição qualiquantitativa dos recursos hídricos. Ademais, no Art. 4°, é apresentado, como



diretriz, a descentralização da ação do Estado por regiões e bacias hidrográficas, com a participação comunitária através dos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas, os quais devem congrega os usuários, representantes políticos e entidades atuantes em determinada bacia. Cabe também, aos comitês de bacia, conhecer, manifestar-se e elaborar propostas quanto aos objetivos de qualidade dos corpos de água, quanto aos seus usos e conservação.

A qualidade da água de qualquer rio/tributário reflete, segundo Moura *et al.* (2010), não só a influência geológica, biológica, pedológica e meteorológica, mas também as ações antrópicas. Isso ocorre devido à absorção de esgotos pluviais e cloacais, atividades agrícolas e industriais e todas as demais atividades que alteram as condições naturais do curso d'água. Santos *et al.* (2011) e Vanzela *et al.* (2010) acrescentam que o desenvolvimento econômico tem se mostrado evidente devido à utilização dos recursos naturais sem o devido planejamento. Essa falta de planejamento, em consonância ao uso descontrolado do solo, ocasiona a degradação tanto da qualidade, como da disponibilidade hídrica. As características físicas, químicas e biológicas do ecossistema aquático/terrestre são igualmente afetadas. O planejamento territorial de uma bacia hidrográfica, conforme Campos (2016) e Mota (1995), baseado em suas particularidades ambientais, constitui o melhor método para evitar a degradação de seus recursos hídricos. Conforme Silva (2011), as medidas de controle do escoamento das águas superficiais, de proteção da vegetação, de disciplinamento do uso e ocupação do solo e de controle da erosão, têm reflexos qualitativos e quantitativos na proteção dos recursos hídricos.

O presente estudo apresentará uma avaliação da qualidade da água na bacia hidrográfica do rio dos Sinos, realizada a partir de análise dos dados advindos da rede básica de monitoramento da FEPAM. É importante destacar que a bacia hidrográfica do rio dos Sinos possui Plano de Recursos Hídricos e processo de enquadramento, ambos concluídos e aprovados, respectivamente, em 11 de junho de 2014 e 1º de julho de 2014. Salienta-se ainda que durante o processo de elaboração do Plano dos Sinos, foram selecionados três parâmetros para fins de enquadramento: Oxigênio Dissolvido – OD, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO e Coliformes Termotolerantes e que, conforme consta no Relatório Técnico RT-2 do Plano, “Os parâmetros Nitrogênio e Fósforo foram descartados para fins de enquadramento, visto serem elevados e pouco sensíveis aos tratamentos convencionais de cargas orgânicas, o que levaria a situações futuras limitadas quanto à melhoria da qualidade das águas”.

OBJETIVOS

Determinar as condições de qualidade da água do rio dos Sinos a partir da análise de dados obtidos em estações de monitoramento da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). Comparar metodologias que utilizam funções estatísticas na análise da qualidade da água.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas três estações de monitoramento de um total de onze operadas pela FEPAM na bacia do rio dos Sinos (Figura 1). Essa seleção decorre de representatividade em termos da proximidade com fontes potenciais de poluição, que estão associadas ao uso e ocupação do território da bacia. O monitoramento obtém êxito ao relacionar a escolha e a localização dos pontos amostrais. Assim sendo, um ponto pode representar a interconexão e a qualidade de água encontrada de todos os corpos hídricos montantes. (MEZOMO, 2008).

1. Estação 87376800 (P3)
2. Estação 87382010 (P8)
3. Estação 87385040 (P11)

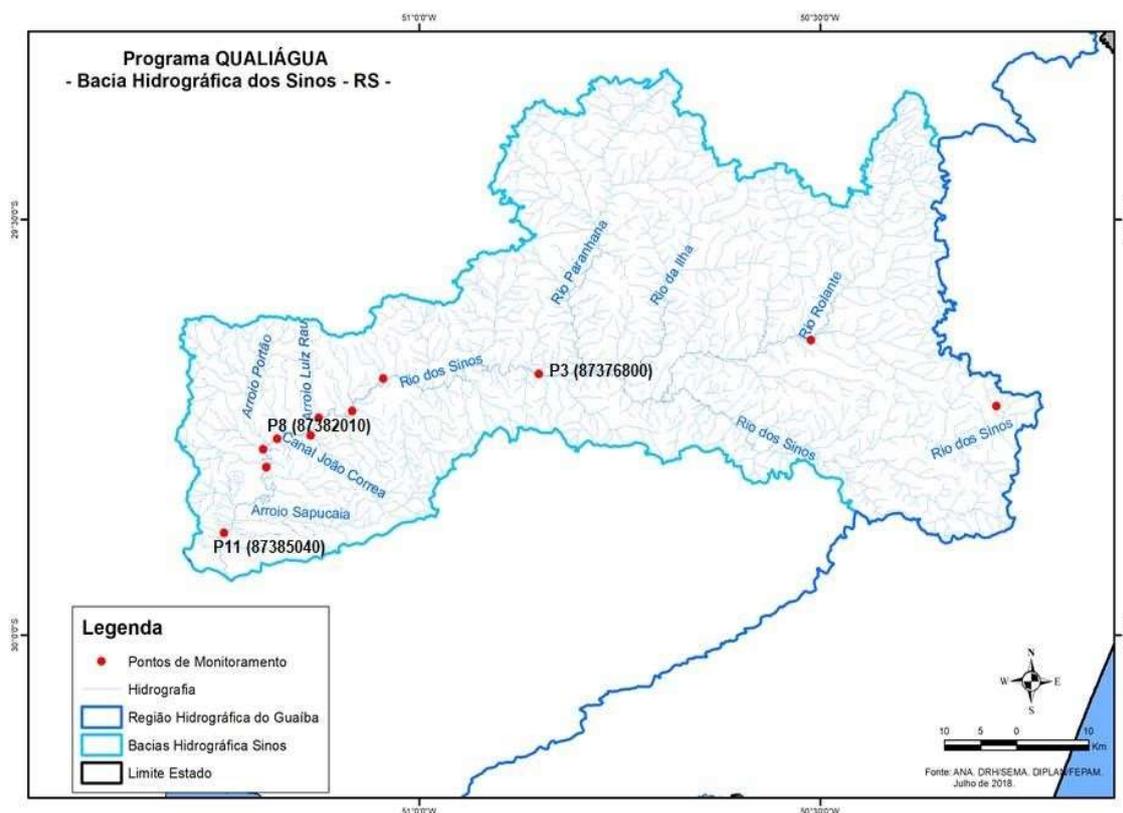


Figura 1: Localização de estações de monitoramento utilizadas na bacia hidrográfica do rio dos Sinos. Em destaque os pontos considerados na execução do presente estudo (P3, P8 e P11).

A estação 87376800 visa retratar as condições de qualidade do Médio e Alto rio dos Sinos, condicionadas, principalmente, pelo uso rural. A estação 87382010 corresponde aos perímetros urbanos de Novo Hamburgo e São Leopoldo, bem como de Estância Velha e Portão. Por fim, a estação 87385040 representa o trecho final, próximo à foz do rio dos Sinos, onde a influência da contribuição urbana e industrial não é tão evidente quanto na estação anterior.

Considerando a deliberação do Comitê de Bacias do Rio dos Sinos, onde no Plano de Bacia aprovado e publicado em 2014 definiu-se como ação prioritária a redução de cargas poluidoras em áreas urbanas – esgotamento sanitário, foram escolhidos os seguintes parâmetros por terem maior relevância e refletirem cargas poluidoras oriundas dessas fontes:

1. Oxigênio dissolvido (mg/L de O₂)
2. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5d, 20°C, mg/L de O₂)
3. Demanda Química de Oxigênio (DQO, mg/L O₂)
4. Turbidez (UNT)
5. Fósforo Total (mg/L de P)
6. *Escherichia coli* (NMP/100 mL)
7. Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)
8. Nitrogênio Amoniacal (mg/L de N)

Os valores do parâmetro coliformes termotolerantes foram convertidos em *E. coli*, adotando a proporção expressa na CONAMA Nº 274/2000 (*E. coli* = 80% do valor de coliformes termotolerantes).

Foi utilizada a estatística descritiva para descrever e sumarizar dados brutos de qualidade da água, através de medidas de posição e tendência, para os períodos de 2010 a 2013 e 2015



a 2019, calculando-se a média, mediana, moda, desvio padrão, variância, quartis e correlação de Pearson (r). Para a plotagem dos dados nos gráficos *boxplot* foi utilizado o *software* estatístico R. Os dados observados foram classificados conforme os limites propostos pela Resolução N° 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a qual indica as diretrizes básicas de classificação dos corpos hídricos para os diferentes usos da água. As classes dos parâmetros OD, DBO, Turbidez, Fósforo total, *E. coli* e Nitrogênio amoniacal foram definidas a partir da respectiva mediana para o conjunto de dados de cada um desses parâmetros. A partir disso, classificou-se as estações de monitoramento por meio da Moda e do Percentil 80.

O processo de verificação de conformidade de parâmetros em relação à legislação vigente, visando à classificação de qualidade de trechos e sessões de recursos hídricos, é relativamente simples, tendo em vista que é baseado na identificação do intervalo de classe no qual o valor obtido na análise da amostra está inserido. Por outro lado, não há na legislação a definição ou recomendação de procedimento para classificação de qualidade de uma amostra considerando todos os parâmetros que nela tenham sido analisados. Por esse motivo, encontram-se, na literatura, critérios para auxiliar nesse processo de classificação, sendo os mais comuns os abaixo relacionados:

1. Moda: define a classe mais frequente para um conjunto de parâmetros em uma amostra e uma estação; requer, no mínimo, três parâmetros em cada amostra para ser aplicável e, no caso da classificação de estações, três amostras;
2. Percentil 80: se refere à soma, em ordem crescente, das classes de qualidade, contabilizando 80% do total de classes obtidas na análise. Número mínimo de cinco parâmetros e amostras para que se consiga realizar a classificação de uma estação;
3. Parâmetro com valor mais crítico: a classe de qualidade de uma amostra será definida por aquele(s) parâmetro(s) que representar(em) o(s) pior(es) resultado(s) analítico(s); no entanto, deve ser adotado somente quando existe a análise de parâmetros residuais (conservativos), nocivos à saúde, tal como o Mercúrio.

O método adotado nesse trabalho, para classificação das estações, consiste na utilização concomitante das funções Moda e Percentil 80, tendo em vista que não foram analisados parâmetros conservativos e de alta toxicidade. Além disso, consideram-se os seguintes critérios: i) posição do valor medido em relação aos limites estabelecidos para determinada classe e sua maior proximidade com a classe anterior e posterior (exemplo: partindo da análise de seis parâmetros, sendo três com valores correspondentes à classe 2, mais próximos ao limite da classe 3 do que da classe 1, e outros três parâmetros na classe 3, mais próximos ao limite da classe 4 do que da classe 2, a classe resultante será a classe 3); ii) quando do empate entre classes (caso do exemplo anterior), análise da relevância/importância de um ou mais parâmetros para usos mais exigentes no trecho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estatística descritiva foi calculada para as amostras coletadas nas três estações de monitoramento selecionadas da bacia hidrográfica do rio dos Sinos, no período 2010-2013 e 2015-2019. No presente trabalho, de forma a ilustrar os resultados obtidos, optou-se por apresentar a sumarização dos dados de OD, *E. coli* e Fósforo total, sendo que o mesmo foi feito para os demais parâmetros empregados na classificação das estações. As figuras 1-3 representam, visualmente, a distribuição dos dados dos respectivos parâmetros através de gráficos *boxplot*. Esses gráficos possuem duas colorações de preenchimento das caixas: branco e cinza. O branco indica o período 2010-2013 e o cinza o período 2015-2019. As linhas horizontais traçadas (azul, verde, amarelo e vermelho) são os limites estabelecidos pela Resolução N° 357/2005 do CONAMA.



Oxigênio Dissolvido

No ponto P3, estação 87376800, coletaram-se 23 amostras no período 2010-2013 e 14 de 2015-2019. Todos os valores observados pertenciam à classe 1 (valores maiores que 6,00 mg/L) no primeiro intervalo, no entanto houve uma pequena piora na segunda série temporal. As médias foram de 7,78 mg/L e 7,40 mg/L. As medianas foram de 7,80 mg/L e 7,20 mg/L, respectivamente. O primeiro intervalo registra dois outliers, de 10,70 mg/L (valor máximo) e de 6,00 mg/L (valor mínimo) (Figura 2).

Para ponto P8, estação 87382010, foram coletadas 29 amostras no período 2010-2013 e 14 de 2015-2019. As médias foram de 4,44 mg/L e 4,10 mg/L. As medianas foram de 4,40 mg/L e 4,10 mg/L (ambas no intervalo da classe 3). O primeiro período apresentou grande amplitude, com valor mínimo de 0,10 mg/L e máximo de 8,50 mg/L. O limite do primeiro quartil foi 2,70 mg/L (classe 4). O terceiro quartil foi 5,80 mg/L (classe 2). No intervalo 2015-2019, o limite do primeiro quartil foi 3,25 mg/L e o do terceiro 5,17 mg/L (considerado como classe 2, mas muito próximo da classe 3). Há um outlier, cujo valor é de 0,16 mg/L.

O ponto P11, estação 87385040, teve 25 amostras coletadas no período 2010-2013 e 13 de 2015-2019. As médias foram de 3,80 mg/L e 3,18 mg/L e as medianas 4,00 mg/L e 2,81 mg/L (ambas no intervalo da classe 4). O primeiro intervalo de dados apresenta uma distribuição mais simétrica e com maior amplitude, seus valores mínimos e máximos são 0,60 mg/L e 7,50 mg/L, enquanto no segundo são de 1,71 mg/L e 5,16 mg/L.

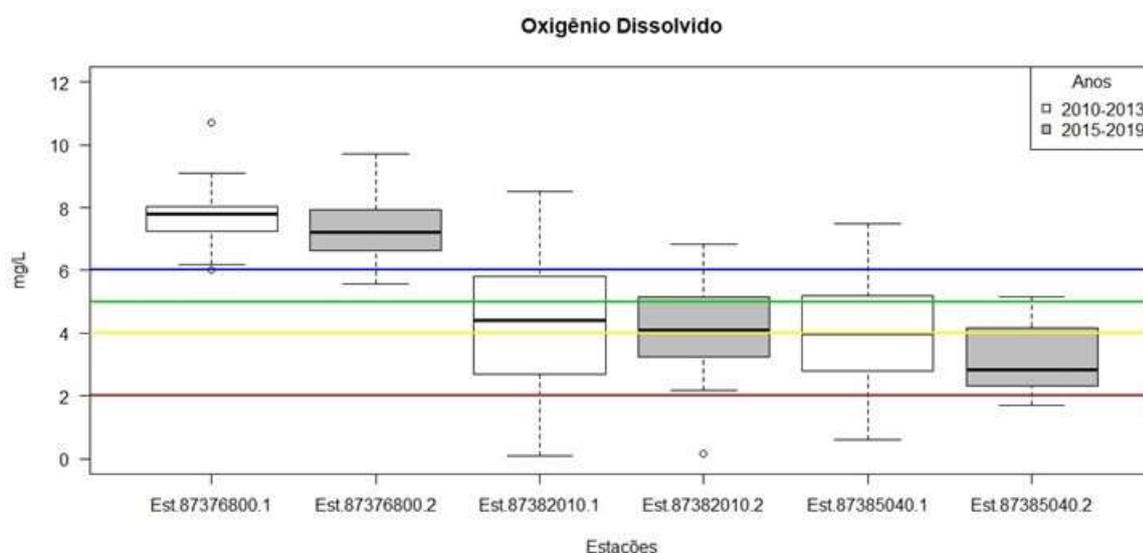


Figura 2: Distribuição do conjunto de dados significativos do parâmetro oxigênio dissolvido.

A linha azul representa o limite da classe 1 (>6,00 mg/L), a linha verde corresponde ao limite da classe 2 (>5,00 mg/L), a linha amarela simboliza a classe 3 (>4,00 mg/L) e a linha vermelha retrata a classe 4 (>2,00 mg/L).

Escherichia coli

No ponto P3, estação 87376800, coletaram-se 17 amostras no período 2010-2013 e 13 amostras de 2015-2019. As médias foram 7.187 NMP/100mL e 4.636 NMP/100mL e as medianas 2.300 NMP/100mL e 1.301 NMP/100mL, respectivamente (ambas no intervalo da classe 4). O limite do primeiro quartil foi de 1.410 NMP/100mL e 802 NMP/100mL. Para o terceiro quartil os valores foram de 3.700 NMP/100mL e 4.884 NMP/100mL. Há três outliers no total, um para o primeiro intervalo (81.000 NMP/100mL) e dois para o segundo (18.600 NMP/100mL e 19.863 NMP/100mL) (Figura 3).



Para ponto P8, estação 87382010, foram coletadas 19 amostras no período 2010-2013 e 13 amostras de 2015-2019. As médias foram de 32.312 NMP/100mL e 22.426 NMP/100mL e as medianas 6.700 NMP/100mL e 11.225 NMP/100mL (ambas extrapolam o limite superior da classe 4). O limite do primeiro quartil foi de 4.100 NMP/100mL e 2.779 NMP/100mL. Para o terceiro quartil os valores foram de 13.365 NMP/100mL e 28.412 NMP/100mL. Há um outlier, cujo valor é de 111.990 NMP/100mL. A amplitude interquartílica (Q3-Q1) no segundo período foi maior que no primeiro: 25.663 NMP/100mL contra 9.265 NMP/100mL.

O ponto P11, estação 87385040, foram coletadas 16 amostras no período 2010-2013 e 12 amostras de 2015-2019. As médias foram de 2.234 NMP/100mL e 1.941 NMP/100mL e as medianas 1.400 NMP/100mL e 1.395 NMP/100mL (ambas no intervalo da classe 4). O limite do primeiro quartil foi de 565 NMP/100mL e 410 NMP/100mL. Para o terceiro quartil os valores foram de 3.032 NMP/100mL e 2.772 NMP/100mL. Há um outlier no primeiro período, cujo valor é de 10.000 NMP/100mL.

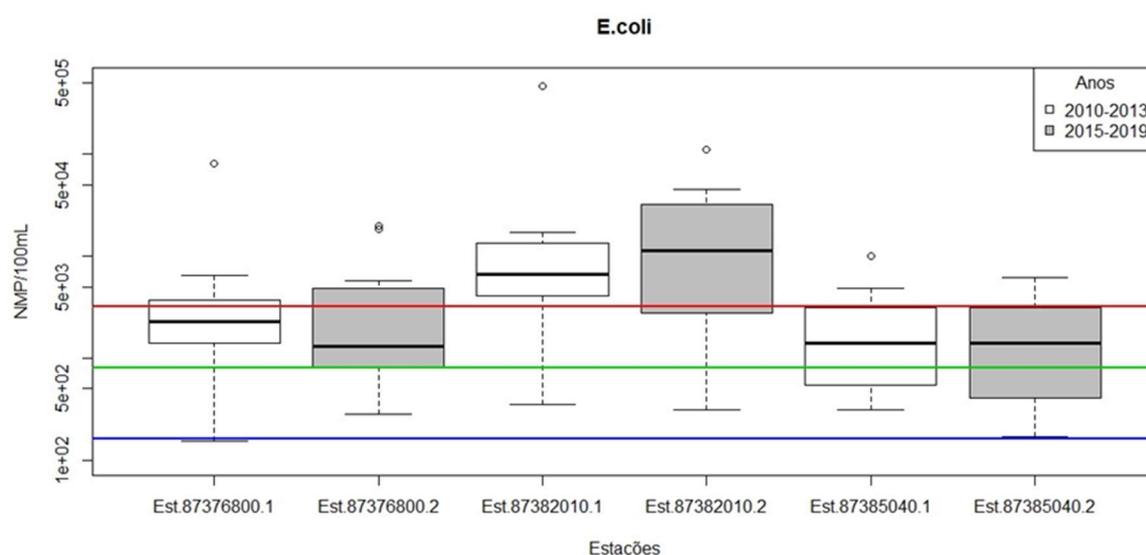


Figura 3: Distribuição do conjunto de dados significativos do parâmetro *E. coli*. A linha azul representa o limite da classe 1 (<160 NMP/100mL), a linha verde corresponde ao limite da classe 2 (<800 NMP/100mL) e a linha vermelha simboliza a classe 4 (<3200 NMP/100mL).

Fósforo total

No ponto P3, estação 87376800, coletaram-se 12 amostras no período 2010-2013 e 13 de 2015-2019. As médias foram 0,2377 mg/L e 0,1770 mg/L e as medianas 0,0910 mg/L (classe 1) e 0,1160 mg/L (classe 3), respectivamente. O limite do primeiro quartil foi de 0,0750 mg/L e 0,0770 mg/L. Para o terceiro quartil os valores foram de 0,1888 mg/L e 0,1780 mg/L. Há três outliers no total, dois para o primeiro intervalo (0,8210 mg/L e 0,9520 mg/L) e um para o segundo intervalo (0,8290 mg/L) (Figura 4).

Para ponto P8, estação 87382010, foram coletadas 14 amostras no período 2010-2013 e 13 de 2015-2019. As médias foram de 0,1875 mg/L e 0,3391 mg/L. As medianas foram de 0,1705 mg/L e 0,2840 mg/L (ambas extrapolam o limite da classe 3). O limite do primeiro quartil foi 0,1345 mg/L. O terceiro quartil foi 0,2112 mg/L. Há um outlier, cujo valor é de 0,3420 mg/L. No intervalo 2015-2019, o limite do primeiro quartil foi 0,1410 mg/L e o do terceiro 0,5000 mg/L. O segundo período apresentou grande amplitude, com valor mínimo de 0,1120 mg/L e máximo de 0,7720 mg/L.

O ponto P11, estação 87385040, teve 14 amostras coletadas no período 2010-2013 e 11 de 2015-2019. As médias foram de 0,1992 mg/L e 0,2422 mg/L e as medianas 0,1980 mg/L e 0,2336 mg/L (ambas acima do limite superior da classe 3). O limite do primeiro quartil foi de



0,1688 mg/L e 0,1955 mg/L. Para o terceiro quartil os valores foram de 0,2362 mg/L e 0,2815 mg/L. Há dois outliers no segundo período, cujos valores são de 0,0160 mg/L e 0,4900 mg/L.

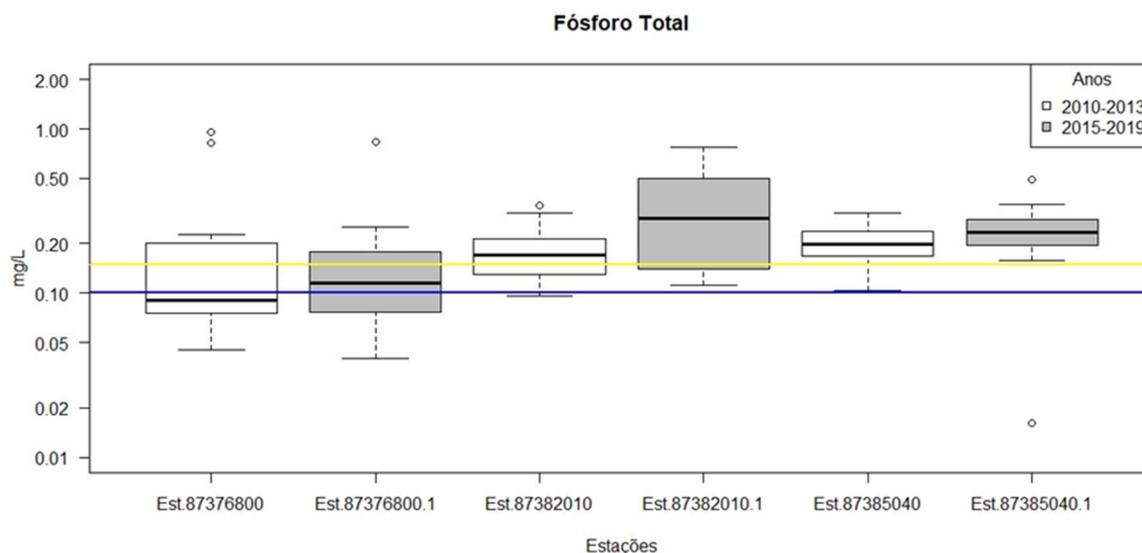


Figura 4: Distribuição do conjunto de dados significativos do parâmetro fósforo total. A linha azul representa o limite da classe 1 (<0,1 mg/L) e a linha amarela simboliza a classe 3 (<0,15 mg/L).

Os valores de mediana supracitados foram utilizados no cálculo dos coeficientes de correlação de Pearson (r) para os seguintes parâmetros, conforme Tabela 1:

Tabela 1: Correlação r entre os parâmetros.

Correlação	OD	DBO	DQO/DBO	NH _x	<i>E. coli</i>	Turb	Ptot
OD	1,000						
DBO	-0,957	1,000					
DQO/DBO	0,135	-0,218	1,000				
NH _x	-0,932	0,876	-0,273	1,000			
<i>E. coli</i>	-0,261	0,428	-0,851	0,414	1,000		
TURB	-0,373	0,619	-0,149	0,260	0,518	1,000	
Ptot	-0,858	0,844	-0,439	0,973	0,586	0,328	1,000

Nota: Células em verde se referem a valores de correlação alta ou extremamente alta.

A avaliação da qualidade ambiental depende do monitoramento contínuo de parâmetros físico-químicos sensíveis às atividades antrópicas, bem como da análise de uma série histórica de dados que permita visualizar o comportamento do ambiente ao longo do tempo. Para o caso dos recursos hídricos, uma rede de monitoramento permite detectar restrições de usos, estabelecer diagnósticos e prever tendências de qualidade da água a partir dos parâmetros analisados. Além disso, é possível determinar as potenciais fontes que alteram as concentrações desses parâmetros, reconhecendo-se quais os efluentes gerados por atividades desenvolvidas no território da bacia hidrográfica, que por sua vez atinjam corpos d'água, e comparando aos dados obtidos nas diferentes estações de monitoramento dessa bacia. Dessa forma, uma análise de uso e ocupação territorial se faz necessária para reconhecimento de fontes de poluição, demandas de uso, classificação e enquadramento, bem como para definição de ações para melhoria ou manutenção da qualidade da água.

Os resultados obtidos através da rede básica de monitoramento da FEPAM, permitem-nos distinguir quais os parâmetros físico-químicos monitorados comprometem os múltiplos usos



da água no rio dos Sinos, bem como correlacionar com as prováveis fontes de poluição que alteram esses parâmetros.

A partir da análise dos dados de monitoramento, gerados pela FEPAM nos períodos de 2010-2013 e 2015-2019, definiu-se as classes da Resolução CONAMA N° 357/2005, para os parâmetros selecionados, conforme o método adotado pela FEPAM no presente estudo (Tabela 2). Constata-se que há diferenças entre as classes obtidas a depender da função estatística aplicada.

Na estação 87382010, a partir da aplicação da Moda, obteve-se a classe 1, ao passo que a partir do percentil 80 a classe resultante foi a 4. Verifica-se que os parâmetros mantiveram a mesma variação dos pontos de vista temporal e espacial, ou seja, os padrões de qualidade identificados no primeiro e no segundo período de monitoramento e a tendência de redução de qualidade nas estações, sentido montante-jusante, permaneceram inalterados.

As classes dos parâmetros foram definidas a partir da mediana dos dados analíticos; a classe das estações é expressa através das funções Moda e P80.

Tabela 2: Classificação dos parâmetros e das estações conforme metodologia adotada pela FEPAM.

Parâmetro/ estações	2010-2013			2015-2019		
	87376800	87382010	87385040	87376800	87382010	87385040
OD	1	3	4	1	3	4
DBO	1	1	1	1	1	1
Turbidez	1	1	1	1	1	1
Fósforo Total	1	>3	>3	3	>3	>3
<i>E. coli</i>	4	>4	4	4	>4	4
Nitrogênio amoniacal (NH _x)	1	1	1	1	1	1
Classe resultante - moda	1	1	4	1	1	4
Classe resultante - percentil 80	1	3	4	1	3	4

Os resultados demonstram ainda que os parâmetros OD, DBO, Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal são os principais definidores das classes de qualidade da água no rio dos Sinos para os trechos abordados no presente estudo. Conforme a Tabela 1, esses parâmetros apresentam valores de correlação alta ou extremamente alta, o que permite estabelecer que a situação de qualidade encontrada está relacionada com cargas poluidoras geradas pelo despejo de esgoto doméstico bruto.

A correlação forte entre esses parâmetros também demonstra que há permanente influência da referida fonte no sistema, ou seja, esgoto sanitário sem tratamento sendo continuamente despejado no rio, condicionando a qualidade da água na área de estudo. Além disso, verifica-se que os dados de OD, Fósforo total e *E. coli* são os que apresentam maior grau de comprometimento para usos da água, o que também corrobora para a influência da fonte apontada.

Paralelamente, deve-se correlacionar a qualidade da água do manancial – e os parâmetros em inconformidade com padrões estabelecidos para determinada classe – aos usos pretendidos e às restrições inerentes ao seu aproveitamento. No caso do uso para irrigação de culturas cerealíferas, a Resolução CONAMA nº 357/2005 diz que a água deve atender aos padrões estabelecidos para a classe 3. No entanto, se o parâmetro em desacordo for o fósforo total é provável que tal restrição de uso não se aplique, tendo em vista que o fósforo é um dos principais compostos presentes em fertilizantes e utilizados largamente na agricultura.



Dessa forma, evidencia-se que padrões de qualidade inferiores podem ser admitidos para determinados usos pretendidos, desde que os parâmetros em desacordo não comprometam o aproveitamento da água para determinada atividade ou provoquem degradação da qualidade ambiental. Portanto, é possível notar que a avaliação de qualidade da água pode consistir em complexo processo, dependente de uma rede ativa de monitoramento e de usos pretendidos para o recurso hídrico, o que dificulta a definição de classe atual e, conseqüentemente, o enquadramento.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos, a estimativa de custo para a execução das 37 ações mínimas planejadas é cerca de 1,6 bilhões de reais em 20 anos, sendo que 93% desse investimento estimado diz respeito somente à ação de redução de carga poluidora por esgotamento sanitário em áreas urbanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conjunto de dados analisados, oriundos da rede básica de monitoramento da FEPAM, demonstra que a qualidade da água nas três estações analisadas pode apresentar restrições para usos mais nobres. Os dados físico-químicos e os parâmetros estatísticos analisados permitem reconhecer que as condições de qualidade da água no rio dos Sinos estão condicionadas ao aporte de cargas de origem antrópica, havendo, no geral, queda da qualidade de montante para jusante e entre os períodos analisados (de 2010-2013 para 2015-2019). Os trechos com maior densidade populacional, localizados no Baixo rio dos Sinos, são os que apresentam padrões de qualidade inferiores.

Os parâmetros Fósforo e Nitrogênio são indispensáveis à análise de qualidade da água do manancial. Concentrações elevadas desses parâmetros podem comprometer o abastecimento para consumo humano, um dos usos mais exigentes previstos na legislação e a principal demanda do Baixo rio dos Sinos.

Os resultados da avaliação da série histórica de monitoramento evidenciam que não está ocorrendo significativa melhora na qualidade das águas no rio dos Sinos, havendo, em verdade, um decréscimo na qualidade para a maioria dos parâmetros analisados. Uma vez que esse conjunto de parâmetros físico-químicos é sensível, sobretudo, a alterações causadas por lançamento de esgoto doméstico, a piora nas condições de qualidade verificada no presente estudo pode estar associada à falta de investimentos na melhoria dos Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), previstos pelo

Plano de Bacia. Isso indica que a priorização do programa “Redução das Cargas Poluidoras” (total de 10) e da ação “Redução de Carga Poluidora em Áreas Urbanas – Esgotamento Sanitário” (total de 37) não ocorreu e, conseqüentemente, o atingimento das metas de enquadramento está comprometido.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm. Acesso em: 15 jun. 2019.
- BRASIL, Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>. Acesso em 27 mai. 2019.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em 27 mai. 2019.



- CAMPOS, D. O., SANTOS, J. W. B., SILVA, E. V., REGO, N. A. C. Zoneamento geohidroecológico da bacia do rio Almada: análise da capacidade de produção de água. In: MORAES, M. E. B., LORANDI, R., orgs. Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas [online]. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 81-101. ISBN 978-857455-443-3.
- COMITESINOS (RS). Deliberação CBHSINOS 042/2014. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br/arquivos/deliberacao-cbhsinos042-2014---da-definicao-doenquadramento-das-aguas-superficiais-da-bacia-hidrografica-do-rio-dos-sinos-2017-07-031499112238.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2019.
- COMITESINOS (RS). Plano Sinos – Plano de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos, 2013. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br>. Acesso em: 9 abr. 2019.
- COMITESINOS (RS). Relatório técnico RT-2, 2013. Fase B: Complementação do Enquadramento, Porto Alegre, jun. 2014. Disponível em: <http://www.comitesinos.com.br/arquivos/1--plano-de-bacia--relatorio-tecnico-2---fase-b--complementacao-do-enquadramento-2017-07-03-1499109791.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2019.
- FIGUEIREDO, J. A. S., DRUMM, E., RODRIGUES, M. A. S., SPILKI, F. R. The Rio dos Sinos watershed: an economic and social space and its interface with environmental status. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 70, n. 4, supl. p. 1131-1136, Dez 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842010000600001>. Acesso em: 5 set 2019.
- MEZOMO, Á. M. A qualidade das águas como subsídio para gestão ambiental. 2008. 243 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/16666>. Acesso em: 26 jun. 2019.
- MOTA, S. Preservação e conservação de recursos hídricos. 2.ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/4wbr2/pdf/moraes-9788574554433-05.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2019.
- MOURA, L. H. A. BOAVENTURA, G. R.; PINELLI, M. P. A qualidade de Água como Indicador de Uso e Ocupação do Solo: Bacia do Gama – Distrito Federal. *SciELO*, São Paulo, v. 33, n. 1, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000100018. Acesso em: 15 mai. 2019.
- R CORE TEAM (Austria). R: A language and environment for statistical computing. 3.4.3. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 26 abr. 2019. Disponível em: <http://www.R-project.org/>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/10.350.pdf>. Acesso em 27 mai. 2019.
- SANTOS, G. O., HERNANDEZ, F. B. T., FRANCO, R. A. M., FEITOSA, D. G., BARBOSA, G. C., LIMA, R. C. Influência do uso e ocupação do solo na qualidade de água para fins de irrigação no Córrego do Ipê, noroeste do Estado de São Paulo. *Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto-SBSR*, v. 15, p. 1263-1270, 2011. Disponível em: <http://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/sbsr2011/p1084.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2019.
- SILVA, M. P. Planejamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego da Olga, UGRHI Pontal do Paranapanema – São Paulo: inventário e diagnóstico. 2011. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Ambiental) – Curso de Engenharia Ambiental, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente 138 Prudente, 2011. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121234/silva_mp_tcc_prud.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 mai. 2019.
- TUKEY, J.W. *Exploratory data analysis*. Reading: Addison-Wesley; 1977.
- VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. v.14, n.1, p.55-64, 2010.



O ARROIO PASSO FUNDO, A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E OS IMPACTOS SOCIAIS NA COMUNIDADE SOB O OLHAR DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA DO COLÉGIO PENSAR DO MUNICÍPIO DE GUAÍBA/RS

ALINE DOS SANTOS STOLZ¹, BRUNA MOREIRA BRASIL¹, CLÁUDIA MINÉIA DA VEIGA¹, DIULIE OBREGAO MEIRELES¹, FILIPE SOUZA E SILVA¹, JOSUEL DIAS DA SILVA SILVEIRA¹, GRASIELE MACHADO RAKOWSKI¹

¹Instituição: Colégio Pensar, Guaíba/RS. E-mail: alinestolz@gmail.com

Resumo

Os cenários político e legal são fatores importantes para acreditar no gerenciamento das águas, porém na prática não têm sido suficientes para evitar a degradação ambiental da sub-bacia hidrográfica do arroio Passo Fundo no município de Guaíba/RS. Esse curso d'água foi foco de pesquisas e programas de educação ambiental em escolas do município, em função do comprometimento de entidades e da comunidade na busca da melhor qualidade da água, despoluição e recomposição do arroio, decorrente de atividades sem planejamento que ocorrem na bacia. Essa mobilização resultou em um levantamento detalhado sobre a situação ambiental da bacia hidrográfica, fato que incitou a realização de novas pesquisas, incluindo a execução do experimento, objeto deste estudo, realizado em 2018 com os alunos do Curso Técnico em Química do Colégio Pensar no município de Guaíba/RS. Visando a identificação da degradação ambiental, foi realizado levantamento de dados secundários em pesquisa bibliográfica, observações em campo, coleta de amostras de água em ambiente aquático e experimento para identificar o grau de oxidação de componentes eletrônicos na Vila Primavera, nas proximidades do arroio. Os resultados demonstram que na zona sul do município, o arroio Passo Fundo recebe uma elevada quantidade de esgoto doméstico, despejo industrial e parcela de águas pluviais. Encontra-se sob estado de poluição crítica, de Classe 4 e Índice de Qualidade da Água ruim, com oxidação de componentes metálicos e de eletroeletrônicos, gerando prejuízos incalculáveis ao ambiente natural e às comunidades circunvizinhas.

Palavras-chave: Recursos hídricos, poluição ambiental, Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do arroio Passo Fundo está localizada, em toda sua extensão, no município de Guaíba. Com uma área de, aproximadamente, 79,8km², esta bacia hidrográfica encontra-se situada entre as coordenadas UTM 6668350mN, 6659771mN, 452821mE e 468854mE, limitando-se ao norte e noroeste pela bacia do arroio do Conde, ao sul e sudoeste pela bacia do Arroio Petim, e a leste pelo Lago Guaíba. No curso principal, o arroio apresenta uma extensão aproximada de 24km, tendo suas nascentes localizadas próximas aos seus divisores de águas, na altitude de 119m e sua foz desembocando no lago Guaíba. As nascentes e o curso médio do arroio estão inseridos em área predominantemente rural e parte do curso médio e do curso inferior tangencia as áreas urbanas do município. Este arroio encontra-se em grande parte deteriorado devido às ações antrópicas, sendo este cenário resultado de inúmeros fatores.

O diagnóstico preliminar sobre a bacia hidrográfica foi realizado em 2002 em parceria entre a UFRGS/Centro de Ecologia/Escola Técnica, a Prefeitura Municipal de Guaíba e a ONG Amigos do Meio Ambiente (AMA) de Guaíba (MATOS *et al*, 2003) e possibilitou a realização



de um levantamento de dados secundários, obtidos em fontes diversas, e de dados primários (qualidade das águas fluviais e condições socioeconômico-ambientais). Naquele período verificou-se que as águas do arroio Passo Fundo são impróprias, tanto para consumo humano, quanto para balneabilidade, apresentando vários parâmetros fora dos padrões exigidos pela Resolução do CONAMA 357/2005, com exceção das nascentes. O cálculo do IQA (Índice de Qualidade da Água) classificou como águas de qualidade boa no curso superior, qualidade aceitável no curso médio e qualidade imprópria no curso inferior e próximo da foz do arroio. Esta área apresenta inúmeros problemas de origem antrópica, entre eles o uso indevido do solo, destruição da mata ciliar e mau gerenciamento dos resíduos.

Artigalás (2008) fez um levantamento da qualidade da água do curso principal do arroio Passo Fundo, considerando os aspectos físicos, químicos, biológicos e toxicológicas, e verificou a existência de um gradiente decrescente de qualidade de montante para jusante com efeito tóxico sobre os organismos aquáticos, também causando danos/prejuízos à população residente nas margens do arroio e adiciona impactos ao lago Guaíba.

Este recurso hídrico possui capacidade de recuperação, através de um gerenciamento adequado da bacia como um todo, portanto é necessária uma avaliação da situação atual do curso inferior deste curso d'águas e este trabalho tem como objetivo realizar monitoramento ambiental do arroio Passo Fundo, com os alunos do Curso Técnico em Química do Colégio Pensar localizado no município de Guaíba/RS no período de 2019.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Arroio Passo Fundo possui a completude de sua extensão no município de Guaíba/RS, sendo um dos afluentes da margem esquerda que desemboca no Lago Guaíba. Historicamente, através de uma explosão demográfica e falta de planejamento urbano, as margens e várzeas do arroio foram sendo ocupadas irregularmente, e a falta de um Plano de Saneamento municipal exercido na prática propiciam o despejo de efluentes cloacais *in natura* em toda a área urbana. Essa degradação é agravada pelo despejo irregular de efluentes industriais não identificados e pela falta de fiscalização ambiental (RICARDO et al, 2015a).

Dessa forma, entende-se que assim como a investigação da qualidade da água superficial do APF, toda a sua extensão deveria passar por análise de solo, a partir dos parâmetros de investigação industrial, residencial e agrícola. No Inquérito Civil promovido, desde 2018 pelo Ministério Público, a FEPAM e SMAMA entregaram relatórios analíticos nos quais classificaram o Arroio Passo Fundo conforme Resolução CONAMA N° 357/2005 como águas doces de classe 4 (MPRS, 2018).

No âmbito municipal, o Código Municipal de Meio Ambiente – Lei N° 1730/2002, em seu art. 3° diz que o Município é responsável pelo planejamento, implementação, execução e controle da Política Ambiental. Infelizmente, a atual legislação ambiental municipal é demasiada genérica, não contemplando programas de monitoramento de Áreas de Preservação Permanente, na qual se enquadra o Arroio Passo Fundo, ou ações específicas como a recuperação de área nativa degradada, ocupação imobiliária indevida, monitoramento de IQA, entre outros.

A Lei Estadual 10.350/1994 estabelece a divisão do estado do Rio Grande do Sul em três regiões hidrográficas: bacia do Guaíba, bacia do Rio Uruguai e bacias litorâneas (composta pelos cursos d'água que drenam para o sistema lagunar ou diretamente para o oceano). Cada região hidrográfica é formada por bacias hidrográficas. Portanto, a região hidrográfica do Guaíba (Figura 1) compreende 9 bacias, entre elas, a bacia do Lago Guaíba, Gravataí, Sinos, Caí, Taquari-Antas, Alto-Jacuí, Vacacaí-Mirim, Pardo e Baixo Jacuí (MATOS et al, 2002).

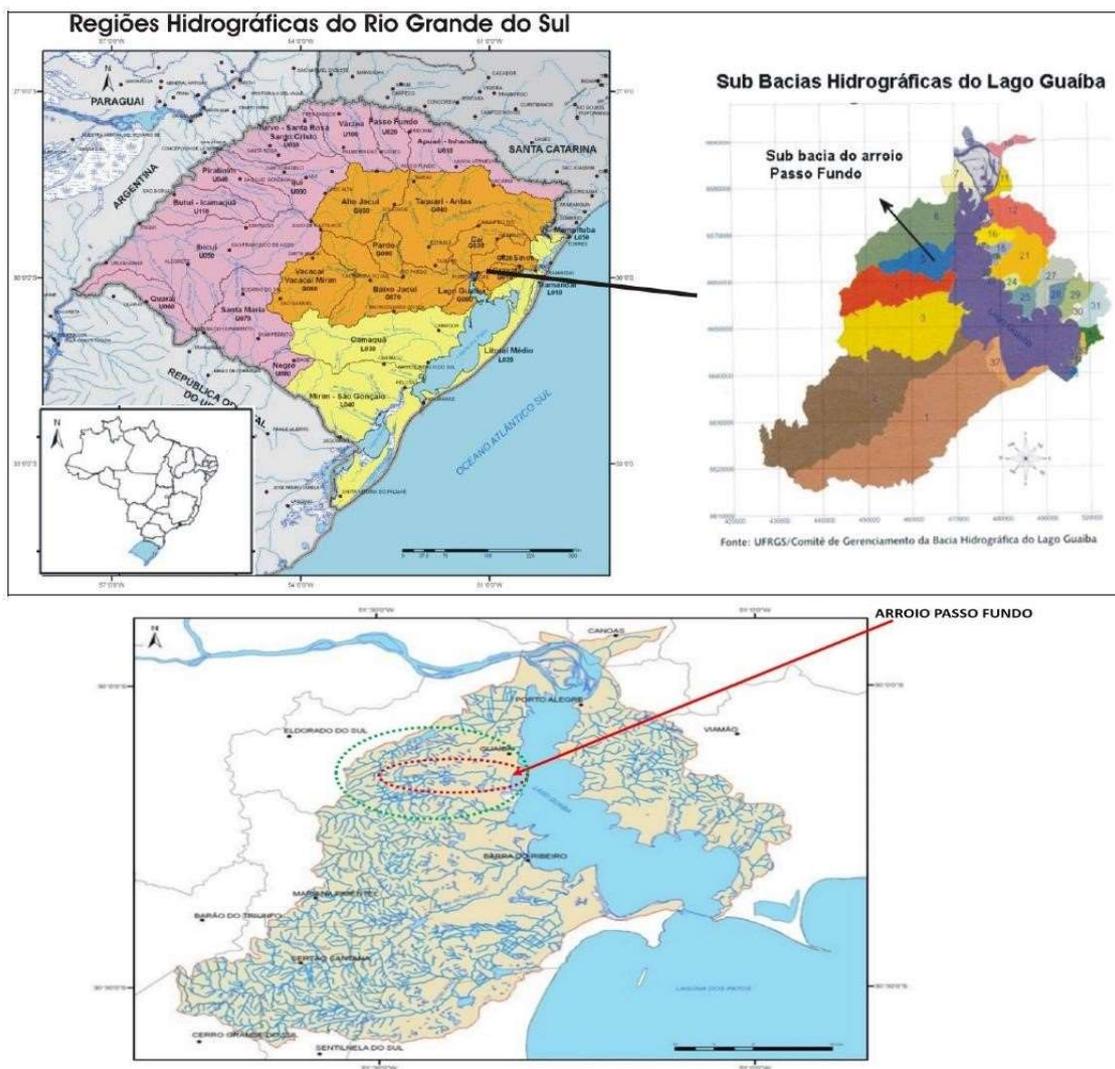


Figura 1: Regiões Hidrográficas do Rio Grande do Sul, Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, com a divisão das 37 sub-bacias, destacando a sub-bacia hidrográfica do Arroio Passo Fundo. Fonte: Organizado a partir de imagens da SEMA-RS e UFRGS.

A sub-bacia do arroio Passo Fundo tem toda sua extensão dentro do município de Guaíba/RS com uma área de 79,8Km², limitando-se ao norte e noroeste pela sub-bacia do arroio do Conde, ao sul-sudoeste pela sub-bacia do Arroio Petim, e a leste pelo Lago Guaíba (Figura 2). Em seu curso principal, o arroio apresenta uma extensão aproximada de 24 km, tendo suas nascentes localizadas próximas aos seus divisores de águas, em área predominantemente rural, tangenciando áreas urbanas do município, na altitude de 119 m e sua foz desembocando no lago Guaíba.

A sub-bacia hidrográfica do Arroio Passo Fundo, pertencente ao município de Guaíba/RS, é uma das 37 sub-bacias que formam a bacia hidrográfica do Lago Guaíba (Figura 1), que compreende 14 municípios: Porto Alegre, Guaíba, Barão do Triunfo, Barra do Ribeiro, Canoas, Cerro Grande do Sul, Eldorado do Sul, Mariana Pimentel, Nova Santa Rita, Sentinela do Sul, Sertão Santana, Tapes, Triunfo e Viamão. Convém destacar a importância em descrever a bacia à qual o município de Guaíba pertence, para que se possa compreender a ligação do Arroio Passo Fundo com esta região hidrográfica e o ciclo de influências em que estão inseridos (RIO GRANDE DO SUL, 2016; SOS MATA ATLÂNTICA, 2018).



A sub-bacia do arroio Passo Fundo, de modo geral, apresenta áreas planas e suavemente onduladas. No curso superior do arroio predominam terrenos suave-ondulados e ondulados, apresentando declividades de 8% e 20%, respectivamente. Nos cursos médio e inferior, os terrenos apresentam-se, em sua maioria, planos e suave ondulados com respectivamente, declividades de 3% e 8%. Observam-se, ainda, pequenas áreas fortemente onduladas, onde a declividade é de 45%. Estas áreas representam os pontos mais altos da bacia (SANTOS, 2011).

De acordo com a distribuição geográfica dos solos do Brasil do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2011), o substrato rochoso é formado por rochas graníticas do Embasamento Cristalino Sul Riograndense e identificado como argissolo vermelho distrófico e argissolo vermelho-amarelo distrófico.

As principais formas de vegetação encontradas na bacia são os campos e os campos entremeados de matas. A constituição e a estrutura da cobertura vegetal ao longo do curso denotam características de formações secundárias, parcialmente exploradas e com áreas distintas, segundo as fases do processo natural de sucessão vegetal (MATOS *et al*, 2003; SANTOS, 2011).

Conforme informações do Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), o município de Guaíba concentra uma população de aproximadamente 95200 habitantes e atualmente prevê-se estar com 120.000 habitantes, densidade demográfica de 247,6 hab/km², sendo que a zona urbana tem 2.625,5 hab/km², correspondendo à 97,5% da população total, e a zona rural 2,5%. Dados da estação meteorológica do Instituto de Pesquisas Agronômicas (Ipagro), ligado ao Departamento de Pesquisa da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul, localizada no município de Eldorado do Sul, informam que a temperatura média anual da circunvizinhança do APF é de 19,8°C, sendo os meses de janeiro, fevereiro e dezembro os meses com as maiores médias, apresentando, respectivamente, 25,6°C, 25,5°C e 24,3°C. O mês com a menor temperatura média é o de junho (14,0°C). A média total anual de precipitação na região em estudo é de 1.406,7mm, sendo o mês de junho o mês com maior precipitação média total (159,1mm), os meses com menor média de precipitação são os de novembro e dezembro - 98mm (RICARDO *et al*, 2015b; SOS MATA ATLÂNTICA, 2018).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com os alunos matriculados no 3º Módulo do Curso Técnico em Química do Colégio Pensar e as atividades compreenderam estudo bibliográfico da legislação vigente referente ao tratamento de efluentes, monitoramento de recursos hídricos e solo, incluindo crime ambiental; visitas periódicas à comunidade circunvizinha ao Arroio Passo Fundo para identificar as atuais condições de poluição do manancial; análise de componentes eletroeletrônicos oxidados pela poluição em laboratório.

Os alunos efetuaram pesquisas bibliográficas, institucionais e de legislação nacional sobre geologia, geomorfologia, clima, rede hidrográfica, solos, fauna, flora, áreas de risco, saúde, saneamento, água, resíduos sólidos, educação, população rural e urbana, indústria, comércio, energia, agricultura, agropecuária, transporte e lazer (LOPES; SANTOS, 2015; MARTINS; GUERRA; ALTMANN, 2011; GUERRA; MORÃO; MILESKI, 2013). Paralelamente, se procedeu o levantamento de dados primários do ambiente aquático, de vegetação e de impactos ambientais, através de medidas e observações em campo, coletas de amostras de água e diálogo com os moradores da Vila Primavera no bairro Passo Fundo (Guaíba/RS).

A relação da principal legislação estudada compreende:

- Política Nacional de Meio Ambiente - Lei Federal Nº 6938/1981;



- Constituição da República Federativa do Brasil (1988);
- Sistema Estadual de Recursos Hídricos - Lei Estadual Nº 10305/1994;
- Política Nacional dos Recursos Hídricos - Lei Federal Nº 9433/1997;
- Criação da Agência Nacional das Águas (ANA) - Lei Federal Nº 9984/2000;
- Código Estadual de Meio Ambiente - Lei Estadual Nº 11520/2000;
- Código Municipal de Meio Ambiente - Lei Municipal Nº 1730/2002;
- Regulamentação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - Decreto Federal Nº 4613/2003;
- Resolução Conama Nº 357/2005;
- Lei da Mata Atlântica - Lei Federal Nº 11428/2006;
- Política Nacional de Saneamento Básico - Lei Federal Nº 11445/2007;
- Atualização do Marco Legal do Saneamento - Lei Federal Nº 14026/2020;
- Conselho Nacional De Recursos Hídricos - Resolução Nº 91/2008;
- Conselho Nacional de Recursos Hídricos - Resolução Nº 129/2011;
- Lei de Proteção de Vegetação Nativa - Lei Federal Nº 12651/2012;
- Lei de Proteção da sub-bacia do APF - Lei Municipal Nº 3962/2021;

A análise em laboratório consistiu em identificar o grau de oxidação dos componentes eletroeletrônicos de uma TV LG 32 polegadas doada por um morador da Vila Primavera, Bairro Passo Fundo, Guaíba/RS. Foram utilizados os materiais Capela e balança analítica, 6 Erlenmeyers de 250mL, 2 Vidros relógios pequenos, 4 Vidros relógios, 3 Pipetas de Pasteur, 6 Pipetas volumétricas de 25mL, 2 pinças e peças de uma televisão (LG), Ácido sulfúrico (H_2SO_4) 96%, Ácido clorídrico (HCl) 37%, Hidróxido de sódio (NaOH) 10mol/L, Ácido sulfúrico (H_2SO_4) 2mol/L, ácido clorídrico (HCl) 2mol/L, Hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L.

Por ocasião do levantamento de campo realizado em 01/07/2018, conheceu-se um morador da comunidade, que levou o grupo até a sua moradia que fica nas margens do arroio Passo Fundo a fim de mostrar a situação em que vive, onde visivelmente pode-se perceber a oxidação de materiais metálicos (ferramentas, eletrodomésticos, fechaduras de portas, moedas, cadeados e o emblema do seu carro) com indícios de corrosão devido ao alto teor de poluição. Gentilmente foi oferecida como doação uma televisão de led de 32 polegadas inutilizada pela corrosão para analisar. Em 22/07/2018 foi realizado o desmonte do aparelho em sala de aula, onde visivelmente identificou-se a oxidação em vários eletrodos. As peças foram retiradas para realizar o procedimento em laboratório na data de 05/08/2018. Foram escolhidos três conjuntos de eletrodos.

1) Procedimento experimental 1: em cada conjunto foram acrescentadas 10 gotas das reagentes diluídos (ácido sulfúrico (H_2SO_4) 2mol/L, ácido clorídrico (HCl) 2mol/L e hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L uma gota por vez). As modificações foram observadas e anotadas.

2) Procedimento experimental 2: no lado posterior da placa fez-se o mesmo procedimento do experimento 1, porém com reagentes concentrados (Ácido sulfúrico (H_2SO_4) 96%, Ácido clorídrico (HCl) 37%, Hidróxido de sódio (NaOH) 10mol/L). As modificações foram observadas e anotadas.

3) Procedimento experimental 3: Foram utilizados 6 Erlenmeyers. Em cada um se adicionou de três a quatro peças extraídas da placa da televisão. Em cada Erlenmeyer devidamente identificado, adicionou-se 20mL de cada um dos reagentes. Reservou-se os Erlenmeyers na capela para anotações na semana seguinte. No dia 19/08/2018, com o auxílio das pinças retirou-se as peças que estavam nos Erlenmeyers e colocou-as em cima dos vidros-relógios que se encontravam em frente aos seus respectivos Erlenmeyers (Quadro 1 e Figura 2).



Quadro 1: Descrição de reagentes após a reação.

Erlenmeyer	Reagente	Resultado oxidativo - coloração final
1	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) 96%	Esbranquiçado
2	Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) 5 mol/L	levemente azulado
3	Ácido clorídrico (HCl) 37%	amarelo mostarda
4	Ácido clorídrico (HCl) 2mol/L	levemente azulado
5	Hidróxido de sódio (NaOH) 10mol/L	turvo/denso



Figura 2: Todos os Erlenmeyers dispostos lado a lado (sendo do número 1 ao 6 da esquerda para a direita) com as peças à frente após procedimento reacional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao observar os eletrodos no Procedimento experimental 1, encontrou-se grande quantidade de oxidação do eletrodo que apresentava coloração alaranjada (ferrugem). Ao adicionar gota a gota dos reagentes diluídos, observou-se a reação de soltura desta oxidação/ferrugem em pouca quantidade (Figura 3).

No Procedimento experimental 2, ao pingar gota a gota os reagentes concentrados, após cinco minutos, não foram observadas mudanças a olho nu.

No Procedimento 3, os eletrodos foram depositados em 30 mL de cada reagente e após 7 dias de reação, verificou-se que as peças se encontravam oxidadas, sendo que os Erlenmeyers onde encontravam-se os ácidos concentrados ocorria menor reação de oxidação, enquanto os Erlenmeyers em que os ácidos estavam em menor concentração apresentavam uma oxidação maior. Outro aspecto que foi observado foi a mudança de coloração dos ácidos e pode-se notar que as peças tinham pedaços plastificadas e a mudança de coloração ocorreu devido a tinta que estava presente nos plásticos (Figuras 3).

No Procedimento experimental 1, não foi possível identificar visualmente a corrosão acentuada nos eletrodos. No procedimento experimental 2, verificou-se que houve maior corrosão por ácido sulfúrico 96% assim como uma corrosão apreciável na Figura 3 (c) com HCl 37% e na Figura 3 (e), com NaOH 10 mol/L. Como não houve as mudanças corrosivas verificadas nas Figuras 3 (b)(d)(f). Já no Experimento 3, todas as peças se encontravam oxidadas, porém nos Erlenmeyers onde as placas estavam mergulhadas nos ácidos em menor concentração, se verificou a maior oxidação.



(a) Erlenmeyer 1



(b) Erlenmeyer 2



(c) Erlenmeyer 3



(d) Erlenmeyer 4



(e) Erlenmeyer 5



(f) Erlenmeyer 6

Figura 3: Peças retiradas dos respectivos Erlenmeyer.

Estes experimentos associados às observações no local, corroborou sobre as emanções/difusões atmosféricas a partir do ambiente hídrico e a preocupação das comunidades locais do arroio Passo Fundo, com elevado nível de contaminação por substâncias químicas das quais não se podem afirmar com certeza quais são. A poluição por substâncias químicas no arroio ameaça inteiramente a saúde dos moradores e causa a corrosão precipitada de objetos metálicos diversos, como eletrodomésticos, carros, moedas, fechaduras, cadeados, portões, etc. Os moradores do bairro que possuem suas casas próximas ao arroio, apresentam micoses, dores de cabeça, doenças respiratórias, vômitos e diversos problemas de saúde decorrentes da poluição química do arroio.

Após estudo laboratorial realizado pela FEPAM em 2018 e diligências realizadas pelo Grupo Ambiental Técnico do Ministério Público do Rio Grande do Sul, os quais estão descritos no inquérito Civil (MINISTÉRIO PÚBLICO, 2018), foi confirmado que as águas do arroio Passo Fundo nas áreas urbanizadas são impróprias para balneabilidade e para o consumo humano, chegando-se à conclusão de que, conforme a Resolução CONAMA 357/2005 e os dados descritos no Plano de Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba, o manancial guaiibense foi classificado como Classe 4, evidenciando a deficiência do saneamento e a falta de políticas públicas para a saúde da população, preservação e recuperação do meio ambiente. O nível de poluição do arroio Passo Fundo gera uma considerável degradação ambiental, ausência de qualidade de água para a procriação de animais e recomposição de flora.

Referente ao trabalho acadêmico desenvolvido pelos alunos do Colégio Pensar realizado em 2018, contou-se com observações em campo, conversas com moradores circunvizinhos com aprendizado popular e demandas da comunidade afetada, além da pesquisa bibliográfica de informações técnicas sobre a região e a legislação pertinentes ao tema da poluição de águas superficiais.



Considerando o Art. 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), o qual impõe o controle de lançamento de poluentes no ambiente, proibindo quaisquer níveis nocivos ou perigosos a todas formas de vida, observa-se que os gestores não estão executando o cumprimento desta lei, tendo em vista a situação vivenciada pela população junto ao arroio. A lei determina que só de haver lançamento de efluentes nos corpos d'água com o devido tratamento e desde que obedeçam aos padrões dispostos nesta resolução ou em normas aplicáveis.

O Art. 3º da Lei 1730/2002 (GUAÍBA, 2002), que instituiu o Código Municipal do Meio Ambiente, deixa claro sobre a implementação do controle e execução da Política Ambiental, a obrigatoriedade de reparação do dano ambiental causador, independente de outras sanções pecuniárias civis. Assim como preconiza o Art. 4º, no que concerne ao meio ambiente, que é de interesse local, a atualização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais destinados a fins urbanos, mediante uma criteriosa avaliação de planos de manejo ecológico, bem como tratamento de resíduos e efluentes de qualquer natureza, diminuir os níveis de poluição e a recuperação do arroio e mata ciliares.

O município tem a obrigação de preservar áreas, expressiva significação ecológica amparadas por legislação ambiental vigente, considerado vedado qualquer regime de exploração direta ou indireta de recursos naturais, e manter a conservação do solo através de ações que visam manter suas características físicas e biológicas, preservando sua capacidade produtiva.

Com esse descaso, a comunidade sofre com a emissão de gases tóxicos e a oxidação de metais e eletroeletrônicos. Essa poluição afeta a saúde dos moradores, evidenciada pelo crescente número de relatos de pessoas com problemas respiratórios, gástricos, dores de cabeça e alergias, dentre outras. Ao encontro dessas premissas, no ano de 2020 a comunidade atingida pela poluição do arroio Passo Fundo apoiou a iniciativa de um grupo de estudiosos, lideranças comunitárias e ambientalistas, que propuseram uma lei municipal de proteção do arroio.

Em 2021 foi aprovada a Lei Municipal 3962/2021 (GUAÍBA, 2021) que instituiu as políticas de proteção da sub-bacia do arroio Passo Fundo, a qual vem sendo aplicada pelas secretarias municipais, Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Infraestrutura, incluindo a Fepam e o Conselho de Recursos Hídricos, além de instâncias federais como Ibama.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho abordou-se a situação de degradação e descaso do Arroio Passo Fundo, região da Vila Primavera, município de Guaíba/RS. O objetivo geral foi realizar o monitoramento ambiental do arroio através de diversas atividades com equipe de alunos matriculados no Curso Técnico em Química do Colégio Pensar, o qual foi alcançado e todas as fases do projeto foram cumpridas.

O experimento que objetivou identificar o grau de oxidação de componentes eletrônicos expostos à degradação ambiental nas proximidades do arroio Passo Fundo, mais especificamente na Vila Primavera, localizada no bairro Passo Fundo, resultou na constatação de recebimento de esgotamento misto, em estado de poluição crítica, classificado em Classe 4 da Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005) e IQA considerado Ruim, gera prejuízos incalculáveis ao ambiente natural e às comunidades circunvizinhas, assim como a oxidação de componentes metálicos de eletroeletrônicos.

Considerando-se o quadro de degradação e visando a importância do arroio Passo Fundo para o município de Guaíba/RS, faz-se necessária a implementação de políticas públicas urgentes não somente em relação às suas águas, mas também quanto à recomposição de mata ciliar, descontaminação de solo, saneamento básico e atendimento às comunidades afetadas.

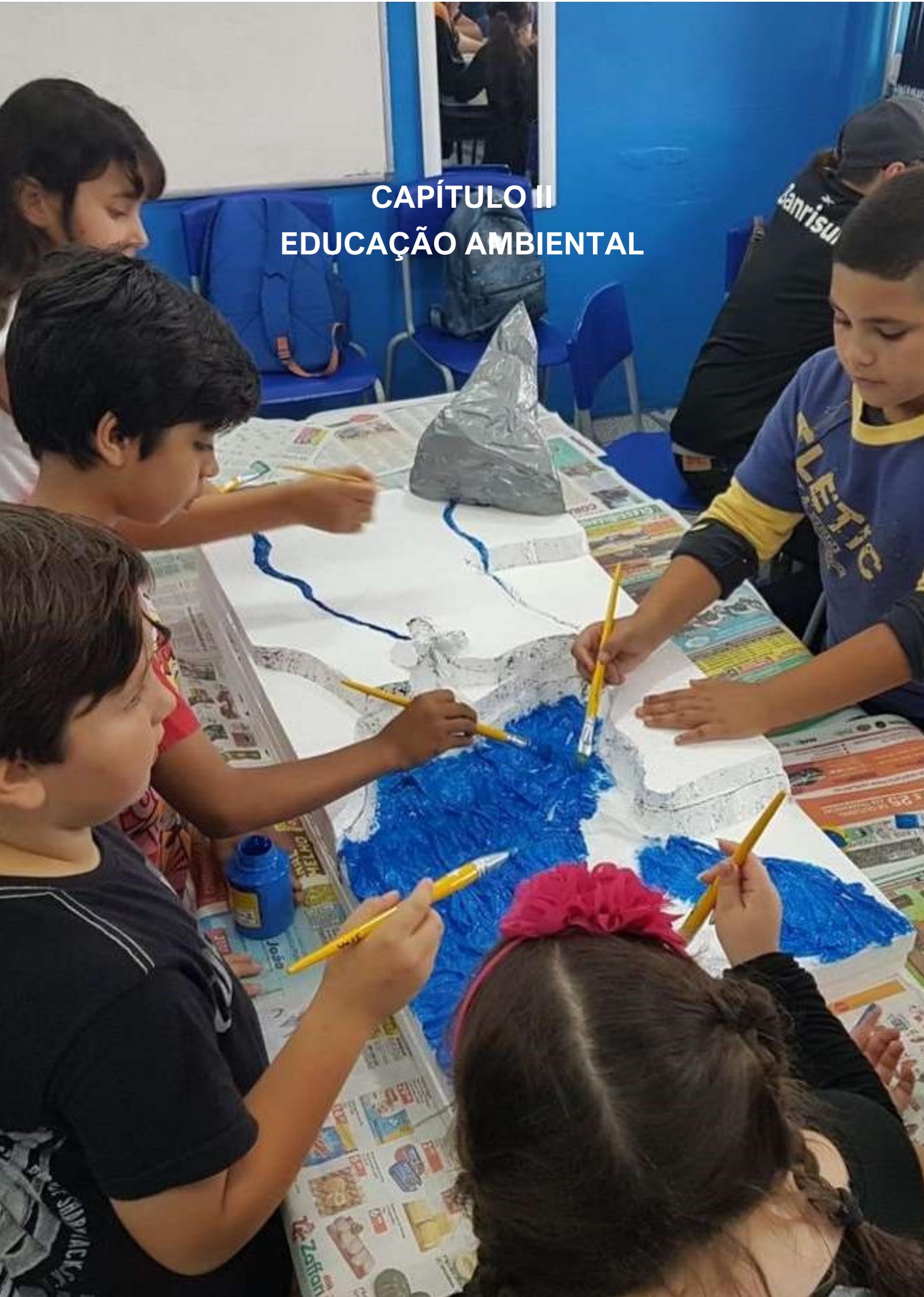


REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTIGALÁS, R. P. Qualidade da água do arroio Passo Fundo, município de Guaíba. Trabalho de Conclusão de Curso no Curso de Ciências Biológicas do Instituto de Biociências/UFRGS, 2008, 25p.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 02 fev. 2021.
- BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005 Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf. Acesso em: 8 mar. 2018.
- GUAÍBA. Lei N° 1730/2002. Institui o Código Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/mkdqj>. Acesso em 02 fev. 2021.
- GUAÍBA. Lei N° 3.962, de 04 de maio de 2021. Institui as Políticas de Proteção Ambiental da Sub-Bacia Hidrográfica do Arroio Passo Fundo e dá outras providências. Disponível em: <http://leismunicipa.is/xeybr>. Acesso em 02 fev. 2022.
- GUERRA, T.; MORÃO, B. F. S.; MILESKI, N. A população ribeirinha da bacia hidrográfica do arroio Passo Fundo e sua relação com a água, Guaíba, RS. XIV Salão de Extensão. UFRGS. Porto Alegre, RS. 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/138836>. Acesso em 15 out. 2018.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/guaiba.html>. Acesso em 15 out. 2018.
- LOPES, A. B. A.; SANTOS, R. O. Amigos do açude: plantio de espécies nativas no entorno do açude no bairro Pedras Brancas, Guaíba/RS. Pág. 128 - 136. Revista Conhecer Para Gerenciar: Ambiente e Sociedade. Org. Guerra, T. Porto Alegre, RS. Centro de Ecologia/UFRGS, 2015.
- MARTINS, P. D.; GUERRA, T.; ALTMANN, F. Levantamento da situação ambiental da bacia hidrográfica do arroio Passo Fundo como instrumento para gestão e educação ambiental. II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. UNOPAR. Londrina, PR. 2011. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VIII-006.pdf>. Acesso em 15 out. 2018.
- MATOS, M. C., GUERRA, T., PEDROZO, C. S., HASENACK, H., MACHADO, N. A. F., ROTH, B. R., ILGENFRITZ, D. S., SANTOS, D. A., GONÇALVES, D. S., PORCIÚNCULA, J. O., MOREIRA, L. F. S., FAZIO, L. M., BORGES, M. G., GIL, R. B., TEIXEIRA, R. P. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do arroio Passo Fundo, município de Guaíba, Rio Grande do Sul. Congresso de Limnologia. UFRGS. Porto Alegre, RS. 2003. Disponível em: <http://www.ecologia.ufrgs.br/lagogaiba/eventos/MostraTrabalhos/trabalhos/21arroio%20passo%20fundo.pdf>. Acesso em 15 out. 2018.
- MINISTÉRIO PÚBLICO DO RIO GRANDE DO SUL. Processo N° 00970.000.385/2021. Disponível em: <https://www.mprs.mp.br/atendimento/consulta-processo/>. Acesso em 12 out. 2018.
- RICARDO, E. M. M.; NEVES, J. M. M.; WARTH, M. F. N.; GERMANO, P. C. C.; RANGEL, M. L. pré-avaliação do impacto social devido à expansão dos sistemas de águas e esgotos para a cidade de Guaíba, RS. PÁG. 235 - 237. Revista Conhecer para Gerenciar: Ambiente E Sociedade. Org. Guerra, T. Porto Alegre, RS. Centro de Ecologia da UFRGS, 2015a.
- RICARDO, E. M. M.; NEVES, J. M. M.; WARTH, M. F. N.; GERMANO, P. C. C.; PACHECO, F. L. Variação espaço-temporal do IQA na sub-bacia do arroio Passo Fundo - Lago Guaíba, RS. PÁG. 85 - 88. Revista Conhecer para Gerenciar: Ambiente E Sociedade. Org. Guerra, T. Porto Alegre, RS. Centro de Ecologia da UFRGS, 2015b.
- RIO GRANDE DO SUL. Plano da bacia do Lago Guaíba. Relatório Final Síntese e SIG. 2016. Disponível em: https://comitedolagogaiba.com.br/wp-content/uploads/2021/04/Relatorio_Final_Sintese_Rev01_completo-comp.pdf. Acesso em 10 Out 2018.
- SANTOS, H. G. et. al. O novo mapa de solos do Brasil: legenda atualizada. Dados eletrônicos, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 67 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 130 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123772/1/DOC-130-O-novo-mapa-de-solos-do-Brasil.pdf>. Acesso em 18 out. 2018.
- SOS MATA ATLÂNTICA. Relatório Anual da Mata Atlântica. 2018. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/sobre/relatorios-e-balancos/>. Acesso em 18/10/2018.

CAPÍTULO III

EDUCAÇÃO AMBIENTAL





ESTABELECENDO LAÇOS ATRAVÉS DA HORTA COMUNITÁRIA

Philipp Rodrigues Ussenco¹, Teresinha Guerra²

¹Graduando do curso de Ciências Biológicas da UFRGS e bolsista no “Projeto águas 2019: Memória das nascentes na lomba do pinheiro”. Endereço: Rua Teófilo Vasconcelos Jardim, 147- Vila Jardim-Guaíba-Rio Grande do Sul-CEP: 92726510- Brasil-
Tel:55(51)998266332- e-mail: Pussenco@gmail.com

²Professora do Departamento de Ecologia da UFRGS e Coordenadora do Projeto Águas.

Resumo

A agricultura comunitária, hortas ou fazenda comunitária é uma cultura multifuncional onde a terra é mantida em comodato, ao invés da propriedade privada, e tem como foco principal a produção local de alimento e produtos vegetais, utilizando práticas sustentáveis. Hortas comunitárias são desenvolvidas para proporcionar ambientes multidisciplinares que sejam efetivos meios de inclusão social e de desenvolvimento sustentável, integrando a produção de alimentos e hábitos de vida saudável. Este trabalho tem como objetivo compreender e observar a maneira como se estabelecem os laços afetivos dentro da horta comunitária presente em espaços tão heterogêneos, entender como a educação ambiental e a conscientização com as questões ambientais estão estabelecidas nestes espaços. Na Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro as relações entre os indivíduos frequentadores se estabelecem através das atividades práticas que fazem parte do funcionamento da horta comunitária, e das relações com a comunidade do entorno, pelas questões de importância ambiental. Modelos participativos foram adotados para a realização deste projeto, em conjunto com os colaboradores da horta como o manejo do espaço e a realização de oficinas com a participação dos frequentadores da horta comunitária, tendo como base a educação ambiental, que possibilitou novas perspectivas em relação ao meio ambiente. Ambientes como a Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro se mostram como importantes fontes alternativas para a promoção da educação ambiental e a inclusão social.

Palavras chave: Hortas Comunitárias, Lomba do Pinheiro, Comunidade, Parque Saint’Hilaire, Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

Temas relacionados à sustentabilidade ganharam espaço de debate e visibilidade, em conjunto com as questões das problemáticas ambientais. É comum hoje se ouvir falar de desenvolvimento sustentável e a busca por novas práticas que colaborem para a conscientização e mudanças de hábitos, mudanças que abrangem diferentes áreas como alimentação, educação, sociologia, conservação, entre outros temas importantes.

Em busca de alternativas sustentáveis nas áreas urbanas, surgem as hortas comunitárias, que resgatam a relação entre o plantio e o consumo, com aproveitamento de áreas até então em desuso, gerando valorização para estas áreas.

As hortas comunitárias são espaços produtivos que agregam múltiplos saberes, convivência e integração entre a comunidade, além de recriar a paisagem, gerando novas funções sociais para o espaço (SANTOS, 2012). Trabalhos participativos em tais espaços, geram resgate da coletividade, de costumes e saberes locais, fortalecendo a comunidade, gerando novas alternativas para a vivências em ambientes urbanos.

A exemplo da horta comunitária, como também de outros temas relevantes no contexto ambiental, vale ressaltar o princípio que norteia estas temáticas, que é a educação ambiental, que surgiu no Brasil como educação não sistemática, mas que ao longo do tempo ganhou



destaque na sociedade devido a sua grande importância, institucionalizada pelo governo federal (BRASIL, 1999), sendo obrigatória a sua abordagem nos diferentes níveis de ensino da educação brasileira.

Com a necessidade de promover a educação ambiental de forma multidisciplinar, as hortas comunitárias surgem como uma boa alternativa para desenvolver a educação ambiental em conjunto com temas importantes como a promoção de uma alimentação saudável, preservação e importância de ambientes naturais, o uso de manejos sustentáveis do meio ambiente, gerando conscientização quanto às problemáticas ambientais locais e despertando o interesse dos participantes em questões sociais e ambientais.

Partindo destas questões teóricas relacionadas ao meio ambiente, é possível construir pontes de conhecimento e trocas de saberes neste espaço multidisciplinar que é a horta comunitária que, de forma intrínseca, aborda a educação ambiental e os demais temas como agroecologia, saúde alimentar e conhecimentos tradicionais, gerando uma aproximação entre a comunidade e os demais agentes envolvidos neste importante espaço comunitário, promovendo transformação de pensamentos e agregando conhecimentos.

A educação ambiental é definida como 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 horta comunitária é um excelente local para promover a educação ambiental, sendo este o princípio norteador para entender a percepção ambiental aos olhos dos frequentadores da horta comunitária e, em conjunto com os colaboradores, participar ativamente do funcionamento em busca de melhorias e alternativas em questões importantes para prosseguimento das atividades na horta comunitária.

OBJETIVOS

Tem-se como objetivos principais deste trabalho, compreender e observar a maneira como se estabelecem os laços afetivos dentro da horta comunitária, sejam estes laços referentes ao meio ambiente ou às questões sociais, presentes em espaços tão heterogêneos e entender como a educação ambiental e a conscientização com as questões referentes ao meio ambiente estão estabelecidas de forma intrínseca nestes espaços.

MATERIAL E MÉTODOS

Localizada na zona leste da cidade de Porto Alegre, próximo à Rua João de Oliveira Remião, em terreno de aproximadamente quatro hectares encontra-se a Horta Comunitária Lomba do Pinheiro, resultado de um projeto comunitário que conta com a participação de grupos de diferentes áreas para a sua funcionalidade, parcerias com voluntários, em especial moradores da região, secretarias municipais de Porto Alegre e instituições estaduais e de ensino que fazem com que este projeto se mantenha ativo desde o ano de 2011, ano em que ocorreu sua implantação .

Diariamente a horta possuiu um fluxo intenso de pessoas como moradores do bairro, estudantes de escolas públicas da região, estudantes de universidades que realizam projetos e estágios, sendo um local de grande heterogeneidade e trocas de saberes e experiências constantes.

Neste espaço voltado à horticultura urbana, cultivam-se hortaliças, temperos, ervas de chás, ervas medicinais e pomar, como agricultura urbana sustentável, realizada através de manejo e técnicas agroflorestais, bem como a geração de renda para a comunidade local, valorização de hábitos alimentares seguros e saudáveis e, não menos importante, a promoção da cidadania. É um espaço de grande importância para a promoção da educação ambiental que



é o tema norteador deste do trabalho, e que está presente de forma intrínseca desde a criação da horta.

Tendo em vista a grande riqueza de possibilidades de aprendizados que ambientes naturais oferecem, a Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro é um ambiente natural no meio urbano (figura 1), tendo como princípios sustentabilidade, ecologia, agroecologia, hábitos alimentares, preservação do meio ambiente, poluição e diversas outras temáticas em educação ambiental. Este trabalho relata as atividades práticas desenvolvidas na horta neste ano de 2019: participação e manejo, coleta da água da chuva/cisternas, educação ambiental, saída de campo ao Parque Saint'Hilaire e seminário estadual de agricultura urbana e periurbana sustentável.

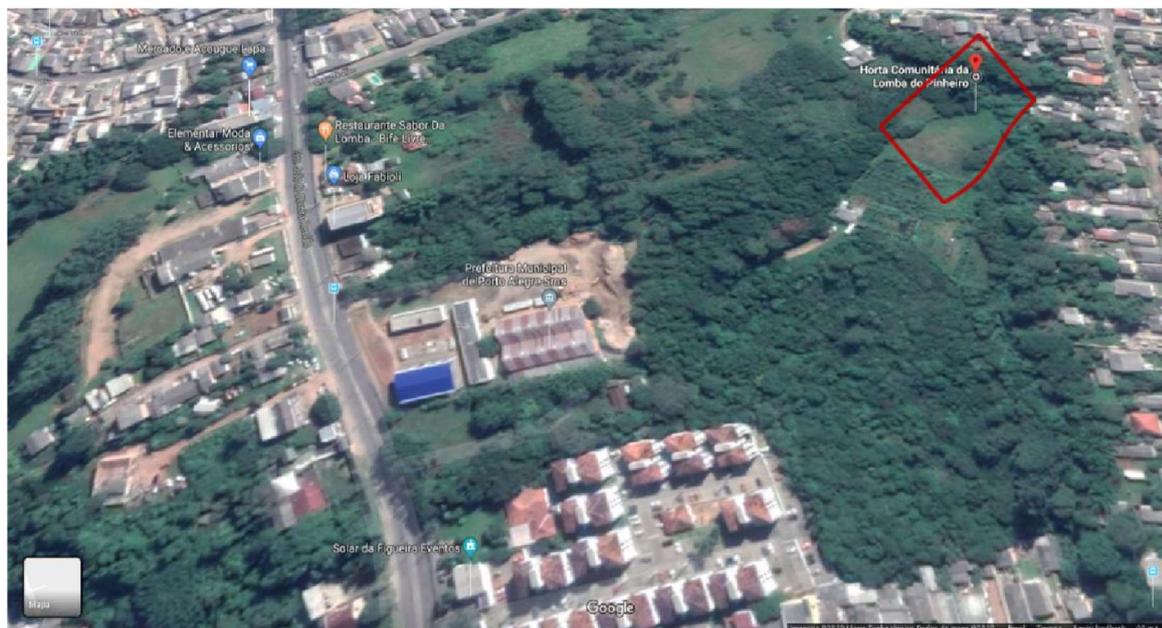


Figura 1: Localização da horta comunitária Lomba do pinheiro. Elaborado pelo autor. Fonte: Google Maps (2019)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participação e Manejo

Em um primeiro momento foi realizada a ambientação ao local, adequação às rotinas de trabalho da horta e às pessoas que participam das atividades diárias, tendo em vista que a rotina do espaço é bastante dinâmica. Após os primeiros dias de acompanhamento, a participação no manejo dos canteiros se tornou ponto importante devido à alta demanda de atividade prática para manter os canteiros em bom estado (figura 2). Foram realizadas atividades de plantio de mudas, colheita de frutos, capina para a manutenção dos canteiros e viveiros da horta, participação das oficinas de podas e fermentação biológica. Todas as atividades foram realizadas em forma conjunta e compartilhada com todos os participantes diários da horta, tendo por base métodos de agroecologia na produção, almejando uma maior sustentabilidade.



Figura 2: Atividade de manejo na horta.

Coleta de Água da Chuva / Cisternas

A instalação de cisterna para coleta de água da chuva é uma necessidade, tendo em vista a demanda de água da horta para rega das plantas cultivadas, relacionado à frequente falta de água no bairro da Lomba do Pinheiro, principalmente no verão, período em que é necessário um maior volume de água para suprir a necessidade das plantas devido as altas temperaturas e exposição solar mais frequente.

A proposta foi apresentada pelo o professor Antônio Fillipini, aposentado da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, em conjunto com membros da Emater. Inicialmente foi realizada a pré-implantação do sistema de captação de água da chuva do telhado da casa presente na horta e a elaboração do projeto de cisterna para captação de água da chuva da estrada principal que conecta a horta à avenida João de Oliveira Remião. A coleta da água da chuva do telhado da casa está em processo adiantado de implantação, sendo necessário apenas a sua instalação para concluir esta etapa importante e crucial para o bom funcionamento da horta (figura 3). Quanto à cisterna, está em fase de espera, pois necessita de colaboração externa para custeio da obra, devido a sua maior complexidade e conseqüentemente maiores custos, ainda assim sendo um ponto de relevância para o local, pois causaria um impacto positivo na sustentabilidade da horta.



Figura 3: Pré-instalação da cisterna da casa na horta.

Educação Ambiental

As ações de educação ambiental consistiram em atividades práticas no espaço da horta, especialmente por meio de oficinas sobre temas relevantes sobre o meio ambiente, ressaltando a comemoração do dia Mundial da Água, realizada no dia 22 de março, com caminhada de 1,5km pela avenida principal, João de Oliveira Remião com representantes da comunidade, escolas de ensino infantil, fundamental e médio do bairro, comunidades locais e integrantes da Horta Comunitária Lomba do Pinheiro (figuras 4, 5 e 6).



Figuras 4, 5 e 6: Comemoração do dia mundial da água.

No dia Mundial do Meio Ambiente, realizado no dia 05 de junho, com participação de alunos do ensino fundamental da EMEF São Pedro (figuras 7, 8 e 9), em comemoração a este simbólico dia, foi realizada uma roda de conversa sobre temas atuais do meio ambiente, importância da conservação ambiental, importância de espaços verdes em ambientes urbanos, qualidade nutricional e tendo como fechamento das atividades o plantio de mudas feito em conjunto com os alunos no espaço situado atrás da horta.

Neste mesmo dia houve atividades no Vale Verde, região do bairro Lomba do Pinheiro, que necessitava de maior atenção devido aos problemas ambientais em que está região apresenta. Foi realizado o plantio de mudas nas margens do arroio Taquara, para auxiliar na contenção da erosão do solo, que está em estágio avançado na região devido o desmatamento da mata ciliar e construção de moradias ao longo das margens do arroio Taquara.

Houve a realização de trilhas no entorno da horta comunitária, momento em que os alunos puderam acompanhar a situação presente do arroio Taquara como despejo de esgoto e acúmulo de resíduos em seu leito.



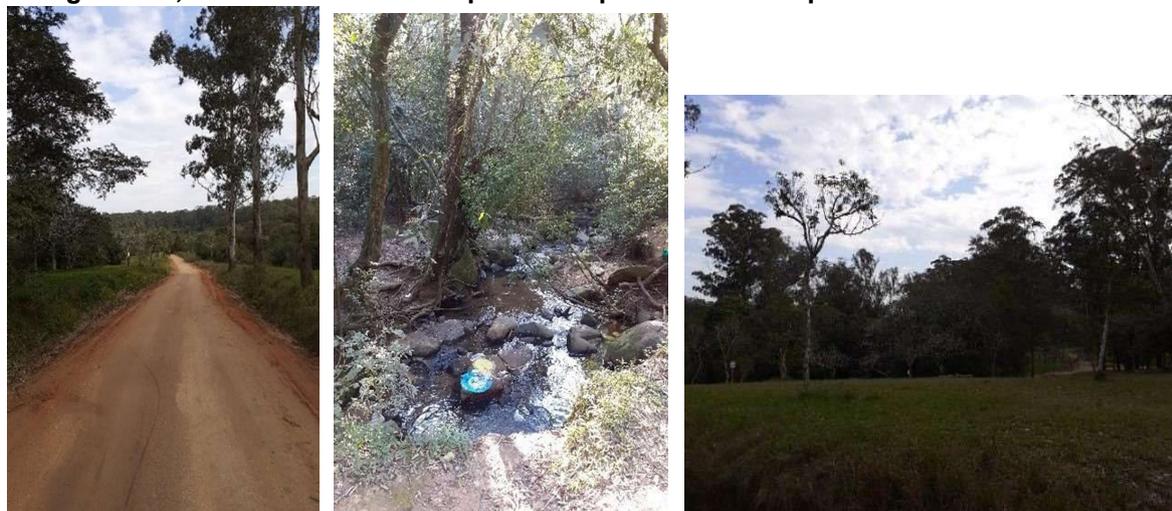
Figuras 7, 8 e 9: Comemoração ao dia Mundial do Meio Ambiente. Roda de conversa e plantio de mudas.

Houve também um primeiro contato com professor Anselmo e seus alunos da EMEF São Pedro para posterior atividades de educação ambiental tratando de questões de importância local, tendo como ponto principal de trabalho o arroio Taquara e a importância da preservação dos recursos hídricos.

Saída de Campo ao Parque Saint' Hilaire

O Parque Natural Municipal Saint'Hilaire é uma Unidade de Conservação da Natureza, localizado na divisa entre os municípios de Porto Alegre e Viamão, mas com sua administração sendo feita pela SMAM. Devido a sua relevante importância na área de proteção ambiental e surgiu como ótima opção para promover a educação ambiental com os alunos da EMEF São Pedro, com intuito de abordar a questão da bacia hidrográfica da região e desenvolver atividades práticas para conectar os alunos com o meio ambiente em que estão inseridos. Em um primeiro momento foi realizado uma visita prévia do parque, para reconhecimento da área e estudos de possibilidades para realizar atividades com os alunos da escola. Foi observado que, mesmo estando dentro dos limites da unidade de conservação, fluxos d'água e suas margens continham grande quantidade de resíduos sólidos.

Figuras 10, 11 e 12: Saída de campo ao Parque Saint'Hilaire para reconhecimento da área.



Seminário Estadual de Agricultura Urbana e Periurbana Sustentável

Questões importantes para a agricultura urbana foram debatidos no seminário estadual de agricultura urbana e periurbana sustentável, evento que ocorreu na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul e teve participação da Horta Comunitária Lomba do Pinheiro e seus representantes, sendo este um evento de grande importância para o segmento, não só de Porto Alegre, mas de todo o Rio Grande do Sul, por tratar de questões relevantes para o futuro e regulamentação destas atividades referentes à agricultura urbana. Foi possível através deste evento em que foi instalada uma banca de comercialização de produtos provenientes da horta, realizar a arrecadação de fundos para mantimentos da horta e, além disso, divulgar o espaço para maiores interessados e possíveis futuros colaboradores, demonstrando as atividades realizadas na horta comunitária (figura 13).



Figura 13: Banca da Horta comunitária no evento de Agricultura Urbana na Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul.

Os resultados obtidos através das atividades práticas demonstram que espaços como a horta comunitária da Lomba do Pinheiro possuem grande potencial para desenvolver conteúdos de educação ambiental, ressaltando que habitualmente na horta são abordados temas como sustentabilidade, ecologia, conservação e cidadania, sendo este um espaço multidisciplinar de conhecimentos e saberes, proporcionando diferentes percepções.

Através da horta comunitária criam-se alternativas para o desenvolvimento sustentável da região, contribuindo também para a valorização da agricultura urbana e periurbana nas grandes cidades, tendo em vista que possuem como base conceitos agroecológicos e técnicas sustentáveis de desenvolvimento e produção de alimentos. Por meio da realização de atividades na horta comunitária, os colaboradores adquirem conhecimentos sobre desenvolvimento sustentável, podendo agir como multiplicadores destas informações adquiridas, gerando mudança de perspectiva não apenas ambiental, mas também social.

Dentre as questões benéficas que foram comentadas, existem também em contraponto, dificuldades encontradas para a continuidade e desenvolvimento da horta comunitária, questões sociais que afetam o bairro Lomba do Pinheiro não deixam de afetar do mesmo modo a horta comunitária, principalmente quando o tema tratado é segurança pública. Ocorre de maneira frequente furtos de utensílios utilizados para a manutenção da horta, buscando-se alternativas para a redução destes acontecimentos e maior segurança para o local, restringindo-se a busca de alternativas de segurança devido à ausência de energia elétrica no espaço da horta comunitária.

Percebe-se que, em geral, os colaboradores mais frequentes da horta comunitária pertencem à terceira idade, sendo raro a frequência de moradores jovens da região, a não ser dos estagiários que semanalmente efetuam atividades na horta. Possivelmente esteja relacionado à carência de jovens na horta comunitária a relação do tempo livre para atividades ou mesmo a divulgação do espaço e a maneira colaborativa do seu funcionamento, sendo um espaço aberto para participação voluntária de qualquer indivíduo que tenha interesse.

Merece destaque a relação de solidariedade e colaborativa entre os frequentadores da horta, que a partir da união se constrói um ambiente de valores mais humanizados, estabelecendo relações de harmonia com o meio ambiente e entre as pessoas.



Por fim, entende-se que a educação ambiental presente como essencial neste projeto e até mesmo de forma intrínseca na horta comunitária contribui fortemente para a conscientização, levando a mudanças de hábitos e costumes e uma relação de harmonia do homem com a natureza. Para LOUREIRO (2004, p. 89) as alterações da atividade humana vinculadas ao fazer educativo podem conferir mudanças individuais e coletivas, locais e globais, estruturais e conjunturais, econômicas e culturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um primeiro momento este projeto conseguiu resultados significativos em relação as abordagens previstas, ao realizar conexões entre temas importantes relacionados ao meio ambiente e possibilitou o compartilhamento de saberes científicos e populares, gerando essa troca fundamental para as relações sociais.

Para a conservação da horta comunitária são necessárias atividades diárias de manejo, tendo muitas vezes um déficit de mão de obra. Por ser um espaço comunitário nem sempre se obtém continuidade necessária para o seu bom desenvolvimento e que não cause sobrecarga a seus colaboradores mais participativos. A horta comunitária da Lomba do Pinheiro é um espaço de constante troca de saberes e conexões sociais e que possibilita a quem a frequenta e participa o consumo de todos os elementos produzidos. Associado a isso destaca-se a importância dos participantes como multiplicadores de saberes possibilitando às novas gerações o entendimento do que é ser cidadão atuante em seus respectivos locais de vivências, podendo fazer a diferença no presente e futuro do bairro Lomba do Pinheiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em 25/07/2019.

ALTIERI, M. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5. Ed. Rio Grande do Sul: editora UFRGS, 2009. 120 p.

FREIRE, P. Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo. Editora Unesp, 2000.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (Org.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.89.

SANTOS, F. A. R. Hortas urbanas de iniciativa comunitária: participação e desenvolvimento: dois casos de estudo. Dissertação de mestrado. Lisboa: ISCTE, 2012.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL AO AR LIVRE: EXPERIÊNCIAS DESENVOLVIDAS NA PUCRS

Rodrigo Cavasini¹, Rafael Falcão Breyer, Ana Paula Lima Teixeira.

¹Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul. E-mail. Rodrigo.cavasini@pucrs.br

Resumo

A Educação Ambiental ao ar livre integra atividades de Educação Ambiental às atividades ao ar livre, além disso, as atividades de Educação Ambiental ao ar livre são desenvolvidas em diversos contextos educacionais, tais como no ensino superior. Este trabalho relata a experiência do desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental ao ar livre na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). A experiência ocorreu na Disciplina Esportes na Natureza do Curso de Educação Física da Escola de Ciências da Saúde e da Vida da PUCRS, entre os anos de 2011 e 2019. Os participantes foram professores, estudantes e convidados, os quais totalizam mais de 1200 indivíduos. As atividades de Educação Ambiental ao ar livre foram desenvolvidas de maneira teórica e experiencial, no campus da universidade, em unidades de conservação e em outros espaços públicos e privados. As atividades teóricas ocorreram durante aulas expositivas dialogadas, pesquisas, leituras, elaboração de aulas ao ar livre, construção de *Apps* e avaliação das atividades educacionais. As atividades de caráter experiencial ocorreram na realização de *hiking*, *slackline*, canoagem, escalada, atividades de desafios com cordas, jogos de sensibilização, lanches integrativos, bem como durante o treinamento e utilização de práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre. As avaliações apontaram para: ampliação da percepção da relevância e do interesse pelas áreas das atividades ao ar livre, Educação Ambiental ao ar livre, ética em atividades ao ar livre, gestão de riscos e liderança; desenvolvimento de competências; valorização dos espaços naturais; aprovação das atividades educacionais desenvolvidas.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Esportes de Aventura, Segurança, Educação Experiencial e Formação de Recursos Humanos.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a Educação Ambiental tem recebido crescente atenção por parte de diversos setores da sociedade. A Educação Ambiental possui um amplo número de definições, as quais se aproximam quanto ao foco no ser humano, sociedades e relações existentes com o meio ambiente. Além disso, as atividades de Educação Ambiental são caracterizadas pela transversalidade, interdisciplinaridade e por serem desenvolvidas de diversas formas (CAVASINI, 2016).

Entre as formas de promoção da Educação Ambiental estão as realizadas em conjunto com atividades ao ar livre, como *hiking*¹, escalada, ciclismo, surfe, skate, canoagem, jogos e atividades de sensibilização. A Educação Ambiental realizada em conjunto com atividades ao ar livre ou, simplesmente, Educação Ambiental ao ar livre compreende propostas educacionais que podem ser estruturadas em dois grupos: o primeiro grupo foca em práticas de mínimo impacto ambiental em atividades ao ar livre; e o segundo grupo foca em intervenções pedagógicas realizadas no contexto de atividades ao ar livre (CAVASINI;

¹ O termo *hiking* é uma das formas mais utilizadas internacionalmente para se referir às atividades de caminhada realizadas em espaços ao ar livre.



CASSAL; TEIXEIRA, 2018; CAVASINI; BREYER, 2018; CAVASINI, 2016; CAVASINI *et al.*, 2015).

A realização de atividades ao ar livre pode gerar impactos ambientais, em especial, quando desconsiderados aspectos éticos (CAVASINI; BREYER, 2017a; 2017b; CAVASINI *et al.*, 2015; MONZ; PICKERING; HADWEN, 2013). Esses impactos podem ser evitados ou reduzidos através de propostas de Educação Ambiental focadas em práticas de mínimo impacto ambiental, como os Princípios de Não Deixe Rastro (VAGIAS, 2009; LEUNG; MARION, 2000). Os Princípios de Não Deixe Rastro buscam orientar o planejamento, execução e avaliação das atividades ao ar livre, considerando os diferentes indivíduos, práticas e locais (THE LEAVE NO TRACE CENTER FOR OUTDOOR ETHICS, 2019; 2012; MARION, 2014; TILTON, 2003; MCGIVINEY, 2003).

Por sua vez, as intervenções pedagógicas realizadas no contexto de atividades ao ar livre buscam o desenvolvimento de competências pró-ambientais e se relacionam com atividades educacionais organizadas em três grupos. O primeiro grupo é formado pelas atividades de educação 'Sobre' o meio ambiente, as quais propiciam informações relacionadas aos fenômenos ambientais. O segundo grupo é composto pelas atividades de educação 'No' meio ambiente, que empregam atividades ao ar livre para o desenvolvimento de habilidades e aprendizados. O terceiro grupo é formado pelas atividades de educação 'Para' o meio ambiente, as quais são direcionadas ao enfrentamento de problemáticas ambientais (CAVASINI, 2016; CAVASINI, 2012).

As atividades de Educação Ambiental ao ar livre também são caracterizadas pelo interesse dos participantes, presença de potencialidades e exposição a riscos. O interesse pelas atividades ao ar livre, as quais integram as atividades de Educação Ambiental ao ar livre, se relaciona com diversos aspectos motivacionais, como lista Manning (2011): possibilidade de novos aprendizados em diversas áreas do conhecimento; constante presença de desafios, conquistas e estímulos; possibilidade de desfrutar de ambientes com expressiva beleza cênica e natural; convívio com outros indivíduos que partilham valores e interesses; oportunidade para ensinar e partilhar conhecimentos, habilidades e experiências; oportunidade para atuar de forma autônoma, buscar soluções e manter o controle em situações inesperadas; oportunidade para gerir os riscos presentes nas atividades.

Diversos estudos têm sugerido a existência de potencialidades ou benefícios que podem ser explorados nas atividades de Educação Ambiental ao ar livre (BALLANTYNE; PARKER, 2006). Essas atividades educacionais tornam possível o desenvolvimento de atitudes duradouras (HEBERLEIN, 2012), comportamentos pró-ambientais (DUERDEN; WITT 2010) e relacionamentos positivos entre os seres humanos e com o meio ambiente (LOUV, 2015; 2013; SOBEL, 2011; 2005; COBB, 2005).

De maneira complementar Manning (2011) propõe uma organização das potencialidades das atividades ao ar livre em questões ambientais, pessoais, sociais e econômicas, como por exemplo: melhoria das relações entre os seres humanos e com a natureza; ampliação da compreensão da relevância do meio ambiente, da ética ambiental, da proteção ambiental, além do estímulo ao envolvimento público em questões ambientais; melhoria de indicadores de saúde; desenvolvimento de competências pessoais; melhoria da percepção da qualidade de vida; ganhos de autoimagem, autoestima e autoconfiança; ampliação do envolvimento da população na tomada de decisões; ampliação da identidade das comunidades; promoção da coesão social; desenvolvimento de oportunidades de emprego e de qualificação profissional; redução de gastos públicos e privados com questões relacionadas à saúde.

Durante a realização de atividades de Educação Ambiental ao ar livre e em paralelo à diversão, aventuras e aprendizados podem ocorrer eventos indesejados como: incidentes, acidentes e quase perdas. Incidentes são eventos negativos de reduzida gravidade, como queimaduras leves por exposição ao sol e pequenos arranhões. Acidentes são eventos negativos de expressiva gravidade, como torções, fraturas e anafilaxia. Quase perdas são



eventos com potencial para se tornarem negativos, que são exemplificados pelas situações em que os participantes poderiam ter se machucado, inclusive, de forma grave (CAVASINI; TEIXEIRA; PETERSEN, 2018; CAVASINI; BREYER; PETERSEN, 2016).

A possibilidade de ocorrência de eventos negativos não deve ser desconsiderada ou compreendida como algo impeditivo à realização das atividades educacionais (CAVASINI; TEIXEIRA; PETERSEN, 2018; CAVASINI, 2016). A presença de riscos é uma característica indissociável das atividades ao ar livre (ATTARIAN, 2012) que integram a Educação Ambiental ao ar livre (CAVASINI; BREYER; PETERSEN, 2016). Além disso, os riscos podem contribuir para a ampliação de aspectos motivacionais (KNIGHT, 2011), o desenvolvimento pessoal (KNIGHT, 2011; GILL, 2007) e, inclusive, a melhoria de indicadores de saúde (GILL, 2007). De fato, a exposição a riscos gera a demanda por abordagens estruturadas de gestão, que superem a simples intencionalidade de realizar atividades educacionais consideradas seguras (CAVASINI; BREYER; PETERSEN, 2016; BARTON, 2007).

No Brasil é recorrente a promoção, pesquisa e avaliação de atividades de Educação Ambiental. Porém, em relação à Educação Ambiental ao ar livre, iniciativas estruturadas em desenvolvimento ainda são pouco observadas, sendo assim, os estudos sobre essas atividades educacionais e seus resultados ainda são incipientes. Dessa forma, tal situação enfatiza a importância de uma constante aproximação do meio acadêmico, buscando contribuir para a construção do conhecimento e o aprimoramento de atividades educacionais em execução, além de estimular a promoção de novas propostas educacionais.

Este trabalho objetiva relatar a experiência do desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental ao ar livre, que ocorreram no Curso de Educação Física da Escola da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). A seguir serão apresentados aspectos da experiência construída, além de considerações e perspectivas.

MATERIAL E MÉTODOS

As atividades de Educação Ambiental ao ar livre relatadas foram desenvolvidas entre os anos de 2011 e 2019, em turmas da disciplina Esportes na Natureza do Curso de Educação Física, que integra a Escola de Ciências da Saúde e da Vida da PUCRS. A disciplina Esportes na Natureza aborda os seguintes temas: Atividades ao ar livre; Educação ambiental ao ar livre; Gestão de riscos; Educação ao ar livre; Liderança em atividades ao ar livre; Princípios de Não Deixe Rastro. Além disso, de forma intencional, planejada e direcionada, a disciplina busca oportunizar experiências, de modo a aproximar os alunos de desafios corriqueiros das atividades ao ar livre, os quais costumam surgir durante o planejamento, realização e avaliação dessas atividades.

Os participantes foram professores e alunos matriculados na disciplina. O docente responsável é graduado em Educação Física, possui mestrado e doutorado em Ciências do Movimento Humano. Além desse, também houve a contribuição de um professor convidado que é graduado em Educação Física e possui mestrado em Ciências do Movimento Humano. Ambos possuem expertise nas áreas de atividades ao ar livre, Educação Ambiental ao ar livre, gestão de riscos e liderança em atividades ao ar livre.

Os alunos eram oriundos de diversos cursos de graduação e pós-graduação da universidade, tais como: Educação Física, Biologia, Letras, Pedagogia, Psicologia, Nutrição, Geografia, Enfermagem, Administração de Empresas, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil e Medicina. Em sua maioria os alunos tinham reduzidas experiências com os conteúdos desenvolvidos pela disciplina. Durante os 9 anos de desenvolvimento da experiência, mais de 1200 alunos tiveram a oportunidade de participar das atividades de Educação Ambiental ao ar livre.

Cada turma participou de atividades educacionais de caráter teórico e experiencial que foram realizadas aos sábados, totalizando 20 horas no semestre. As atividades teóricas incluíram:



- Apresentações expositivas dialogadas dos temas abordados;
- Leitura e análise de artigos sobre a Educação Ambiental ao ar livre e os Princípios de Não Deixe Rastro;
- Workshop de Conscientização Não Deixe Rastro;
- Debates sobre as situações encontradas em saídas de campo, a aplicabilidade e o ensino dos Princípios de Não Deixe Rastro;
- Construção de aplicativos para dispositivos móveis (Apps);
- Elaboração de relatórios individuais e de seminários em grupos.

As atividades educacionais de caráter experiencial se relacionam com atividades de aprendizagem e educação experienciais. A aprendizagem experiencial compreende: “processos de aprendizagem oriundos diretamente de experiências vivenciadas pelos alunos” (ITIN, 1999). A educação experiencial pode ser conceituada como uma metodologia em que educadores, levam os alunos a experiências diretas e a reflexões com o intuito de desenvolver conhecimento, habilidades, valores e capacidades relevantes para a atuação e contribuição em suas comunidades (ASSOCIATION FOR EXPERIENTIAL EDUCATION, 2019; 1994). No caso da experiência relatada, as atividades experienciais envolveram os alunos em:

- Práticas de *hiking*, escalada, *slackline*, canoagem e desafios com cordas;
- Jogos de sensibilização utilizando vendas para os olhos, os quais ocorreram correram em diversos espaços;
- Apresentação, treinamento e utilização de Princípios de Não Deixe Rastro;
- Lanches coletivos e integrativo realizados ao ar livre.

As atividades de Educação Ambiental ao ar livre foram realizadas no Campus da Universidade, em unidades de conservação e em outras áreas públicas e privadas. No Campus da Universidade as atividades educacionais ocorreram no início e no final dos semestres, quando foram utilizados auditórios, salas de aula, laboratórios de informática, biblioteca e áreas ao ar livre.

A Figura 1 apresenta imagens e descrições de atividades de Educação Ambiental ao ar livre realizadas no Campus da Universidade no início dos semestres. Estas atividades introduziram os principais temas tratados na disciplina, oportunizando o desenvolvimento de competências básicas à prática de atividades ao ar livre, as quais foram essenciais às saídas de campo seguintes.

Após as atividades introdutórias realizadas no Campus da Universidade, começaram a ser desenvolvidas as saídas de campo. Dessa forma, a primeira saída de campo no semestre ocorreu no Parque Natural Morro do Osso e, a partir de 2019, também ocorreu no Refúgio de Vida Silvestre São Pedro. Tais unidades de conservação ficam localizadas na Zona Sul de Porto Alegre, RS e possuem características que contribuem para o desenvolvimento das atividades de Educação Ambiental ao ar livre, como: objetivos voltados à promoção da Educação Ambiental e realização de atividades ao ar livre; espaços propícios à prática de atividades ao ar livre; espaços de grande beleza cênica e natural; facilidade para encontrar locais impactados pela prática não ética de atividades ao ar livre; presença de praticantes de atividades ao ar livre, inclusive anteriores à criação das unidades; oportunidade para a ampla utilização e discussão sobre os Princípios de Não Deixe Rastro.



Figura 1: Atividades de Educação Ambiental ao ar livre realizadas no Campus da PUCRS no início dos semestres.

A Figura 2 apresenta imagens e descrições do Workshop de Conscientização de Não Deixe Rastro e de uma prática de *hiking* focada na utilização de Princípios de Não Deixe Rastro.



Figura 2: Atividades de Educação Ambiental ao ar livre realizadas no Parque Natural Morro do Osso e no Refúgio de Vida Silvestre São Pedro.

As saídas de campo seguintes ocorreram em espaços públicos e particulares que ficam localizados: na Região do Vale do Paranhana, que é uma microrregião gaúcha; no Distrito de Itapuã que pertence ao município de Viamão, RS; nos Bairros Ipanema e Bairro Belém Novo que pertencem ao município de Porto Alegre, RS. Nesses locais foram realizadas práticas de *hiking*, *slackline*, escalada, canoagem e desafios com cordas, as quais propiciaram o desenvolvimento das atividades de Educação Ambiental ao ar livre focadas em práticas de mínimo impacto ambiental e intervenções pedagógicas realizadas no contexto de atividades ao ar livre.

A Figura 3 apresenta imagens e descrições de atividades educacionais que aconteceram durante a prática de *hiking*, explicitando a importância dos Princípios de Não Deixe, e anteriormente à prática de canoagem, em que a gestão de riscos foi abordada de maneira detalhada e exercida por todos.



Debate em uma trilha impactada em uma propriedade privada na Região do Vale do Paranhana, que abordou a relevância das atividades de Educação Ambiental ao ar livre focadas em Princípios de Não Deixe Rastro.

Conferência de equipamentos anteriormente a prática de canoagem no Lago Guaíba na região de Belém Novo, Porto Alegre, RS. Essa etapa integra a abordagem de gestão de riscos utilizada em todas atividades de Educação Ambiental ao ar livre.

Figura 3: Atividades de Educação Ambiental ao ar livre realizadas na região do Vale do Paranhana e no Bairro Belém Novo.

Após a realização das saídas de campo, as atividades de Educação Ambiental ao ar livre foram realizadas novamente no Campus da Universidade. Os objetivos nesse momento final do semestre foram a troca de experiências, em conjunto com as avaliações dos alunos e das atividades educacionais desenvolvidas. Para tanto foram realizadas atividades teóricas em sala de aula, auditórios e laboratório de informática, além de atividades experienciais em espaços ao ar livre.

A Figura 4 sumariza as principais atividades realizadas e os espaços em que a experiência de Educação Ambiental ao ar livre foi desenvolvida.

Campus da Universidade	Unidades de Conservação	Áreas Públicas e Privadas	Campus da Universidade
<ul style="list-style-type: none"> ● Realização de atividades teóricas e experienciais; ● Uso de espaços ao ar livre, sala de aula, biblioteca e laboratórios; ● Introdução da proposta; ● Desenvolvimento de competências; ● Preparação para as saídas de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Workshop de Conscientização Não Deixe Rastro; ● Uso dos Princípios de Não Deixe Rastros; ● Atividades educacionais 'no', 'para' e 'sobre' o meio ambiente; ● Desenvolvimento de competências. 	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>hiking, slackline</i>, canoagem, escalada e outras atividades ao ar livre; ● Uso dos Princípios de Não Deixe Rastros; ● Gestão de riscos; ● Atividades de liderança em atividades ao ar livre; ● Desenvolvimento de competências 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realização de atividades teóricas e experienciais. ● Uso de espaços ao ar livre, laboratórios e sala de aula; ● Apresentação de trabalhos; ● Troca de experiências; ● Avaliações.

Figura 4: Momentos, espaços e atividades desenvolvidas na experiência.

A avaliação das atividades de Educação Ambiental ao ar livre utilizou os seguintes instrumentos: relatórios produzidos individualmente pelos alunos; trabalhos produzidos em grupos pelos alunos; diários de campo e relatórios produzidos pelos professores envolvidos.

Os dados foram sistematizados, comparados e analisados com base na análise de conteúdo, tornando possível a geração de duas categorias: aspectos relacionados aos estudantes; aspectos relacionados à proposta de Educação Ambiental ao ar livre. Para Gomez, Flores e Jimenez (1996) a categorização das informações buscou extrair significados relevantes dos dados produzidos, por meio de transformações, operações, reflexões e comprovações.



Em relação aos estudantes, podem ser destacados os seguintes aspectos: ampliação da percepção de relevância e do interesse pelas áreas das atividades ao ar livre, Educação Ambiental ao ar livre, gestão de riscos, ética em atividades ao ar livre e liderança; desenvolvimento de competências pró-ambientais; ampliação do interesse pela prática de atividades ao ar livre, em especial, dos alunos que possuíam reduzidas experiências anteriores; desenvolvimento de aspectos relacionados à ética em atividades ao ar livre; interesse pelo desenvolvimento de estudos relacionados à Educação Ambiental ao ar livre; valorização dos espaços ao ar livre e do contato com a natureza.

Quanto ao desenvolvimento da proposta, os seguintes aspectos foram apontados pelo processo avaliativo: aprovação de professores e estudantes em relação ao desenvolvimento da proposta educacional e objetivos estabelecidos; interesse pela continuidade da proposta nos próximos semestres; interesse pela maior integração da Educação Ambiental ao ar livre às diversas áreas do conhecimento; presença de demanda para a ampliação do número turmas, carga horária e iniciativas focadas na Educação Ambiental ao ar livre na universidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental ao ar livre compreende atividades que podem ser organizadas em práticas de mínimo impacto ambiental e intervenções pedagógicas. Essas atividades educacionais possuem diversas potencialidades, despertam o interesse da população e expõem os participantes a riscos que precisam ser gerenciados. Além disso são realizadas em diversos contextos, como no ensino superior.

Durante os nove anos em que as atividades educacionais descritas foram desenvolvidas, as avaliações indicaram a ampliação da percepção da relevância e do interesse pelas áreas das atividades ao ar livre, Educação Ambiental ao ar livre, ética em atividades ao ar livre, gestão de riscos e liderança; desenvolvimento de competências; valorização dos espaços naturais; e a aprovação das atividades educacionais.

Alguns aspectos têm gerado demandas e desafios, sendo as parcerias e a gestão de riscos os mais expressivos. A busca pelo aprimoramento das parcerias já existentes e a construção de novas é peça chave para o desenvolvimento das atividades educacionais. Saídas de campo vêm sendo realizadas no Parque Natural Morro do Osso desde 2011 e, a partir do primeiro semestre de 2019, começaram a ser realizadas também no Refúgio de Vida Silvestre São Pedro e em áreas do Morro da Cuíca, ambos na zona sul de Porto Alegre, RS. Desse modo, ampliando as possibilidades para o desenvolvimento de experiências ainda mais significativas aos alunos.

A busca pela excelência na gestão de riscos deve fazer parte de qualquer atividade estruturada de Educação Ambiental ao ar livre. Nesse sentido foi empregada uma abordagem de gestão de riscos em passos e em níveis. A gestão de riscos em passos tem buscado contextualizar, identificar, analisar, avaliar e tratar os riscos. Enquanto a gestão de riscos em níveis tem permitido considerar questões genéricas e específicas presentes nas atividades educacionais. Dessa forma, a não ocorrência de incidentes e acidentes nas mais de 150 saídas de campo realizadas, é um indicativo robusto de sucesso da gestão de riscos desenvolvida a qual busca a integridade e educação de todos os envolvidos.

Por fim as perspectivas apontam para a continuidade do desenvolvimento das atividades de Educação Ambiental ao ar livre na PUCRS. Estão em discussões para os próximos semestres novas propostas de disciplinas, cursos de aperfeiçoamento, extensão e especialização, os quais tornarão possível a ampliação do espaço e o aprimoramento dessas atividades educacionais desenvolvidas na universidade.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION FOR EXPERIENTIAL EDUCATION. Disponível em: <http://www.aee.org/about/whatIsEE>, acesso em 2 de abril de 2019.
- ASSOCIATION FOR EXPERIENTIAL EDUCATION. AEE Definition of Experiential Education. Boulder, EUA: Association for Experiential Education, 1994.
- ATTARIAN, A. Risk Management in Outdoor and Adventure Programs: Scenarios of Accidents, Incidents and Misadventures. Champaign, USA: Kinetics, 2012.
- BALLANTYNE, R.; PARKER, J. Promoting Learning for Sustainability: Principals' Perceptions of the Role of Outdoor and Environmental Education Centres. Australian Journal of Environmental Education, vol. 22, 2006.
- BARTON, B. Safety, Risk and Adventure in Outdoor Activities . Thousand Oaks, USA: Sage Publications, 2007.
- CAVASINI, R.; TEIXEIRA, A. P.; PETERSEN, R. D. S. Percepções de Professores sobre a Educação Ambiental ao Ar Livre. Revista Brasileira de Educação Ambiental, vol. 13, n.1, 2018.
- CAVASINI, R.; CASSAL, L. F.; TEIXEIRA, A. P. L. Educação ambiental ao ar livre: um olhar sobre o slackline. Educação Ambiental em Ação, n. 63, 2018.
- CAVASINI, R. Intervenções Pedagógicas de Educação Ambiental no Programa Segundo Tempo. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança, 2016.
- CAVASINI, R. et al. Educação Ambiental ao Ar Livre: Intervenções em Esportes na Natureza. Revista Brasileira de Educação Ambiental, vol. 10, n. 2, 2015.
- CAVASINI, R.; BREYER, R. F. Educação Ambiental ao ar livre: experiências com a construção de aplicativos para dispositivos móveis (apps). Educação Ambiental em Ação, n. 65, 2018.
- CAVASINI, R.; BREYER, R. F. Workshop de Conscientização Não Deixe Rastro: Educação Ambiental em Atividades ao Ar Livre. Educação Ambiental em Ação, n. 59, 2017a.
- CAVASINI, R.; BREYER, R. F. Educação Ambiental ao Ar Livre: Experiências em Unidades de Conservação. In: GANZER, A. A. et al. (Org.). Educação ambiental e Meio ambiente em Pauta. Novo Hamburgo: Feevale, 2017b.
- CAVASINI, R. et al. Educação Ambiental ao Ar Livre: Intervenções em Esportes na Natureza. Revista Brasileira de Educação Ambiental, vol. 10, n. 2, 2015.
- CAVASINI, R.; BREYER, R. F. Educação Ambiental ao Ar Livre. In: GUERRA, T. Educação Ambiental: contribuição para a gestão socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. Rio de Janeiro: MC&G Editorial, 2015.
- CAVASINI, R.; BREYER, R. F.; PETERSEN, R. D. S. Uma abordagem de gestão de riscos para atividades de educação ambiental ao ar livre. Revista Brasileira de Educação Ambiental, vol. 11, n. 4, 2016.
- COBB, E. The Ecology of Imagination in Childhood Putnam, USA: Spring, 2004.
- DUERDEN, M. D.; WITT, P. A. The Impact of Direct and Indirect Experiences on the Development of Environmental Knowledge, Attitudes and Behavior. Journal of Environmental Psychology , vol. 30, n. 4, 2010.
- GILL, T. No Fear: Growing Up in a Risk Averse Society . London, England: Calouste Gulbenkian Foundation, 2007.
- GOMEZ, G. R.; FLORES, J. G.; JIMENEZ, E. G. Metodologia de la Investigacion Cualitativa. Malaga, Espanha: Aljibe, 1996.
- TIN, C. M. Reasserting the Philosophy of Experiential Education as a Vehicle for Change in the 21st Century. The Journal of Experiential Education, n. 22, 1999.
- KNIGHT, S. Risk and Adventure in Early: Learning from Forest Schools. Thousand Oaks, USA: SAGE, 2011.



- LOUV, R. Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder. Nova Iorque, EUA: Workman, 2013.
- LOUV, R. O Princípio da Natureza: Reconnectando-se ao Meio Ambiente na Era Digital. São Gonçalo: Cultrix, 2015.
- LEUNG, Y.; MARION, J. L. Recreation Impacts and Management in Wilderness: A State-of-Knowledge Review. USDA Forest Service Proceedings, vol. 5, 2000.
- MANNING, R. E. Studies in Outdoor Recreation: Search and Research for Satisfaction. Corvallis, USA: Oregon State University Press, 2011.
- MCGIVNEY, A. Leave No Trace: A Guide To The New Wilderness Etiquette. Seattle, USA: Mountaineers Books, 2003.
- MARION, J. L. Leave no Trace in the Outdoors. Mechanicsburg, USA: Stackpole Books, 2014.
- MONZ, C. A; PICKERING, C. M.; HADWEN, W. L. Concepts and Question Recent advances in recreation ecology and the implications of different relationships between recreation use and ecological impacts. Frontiers in Ecology and the Environment, vol. 11, n. 8, 2013.
- SOBEL, D. Placed-Based Education: Connecting Classrooms and Communities. Great Barrington, USA: Orion society, 2005.
- SOBEL, D. Wild Play: Parenting Adventures in the Great Outdoors. San Francisco, USA: Sierra Club Books, 2011.
- THE LEAVE NO TRACE CENTER FOR OUTDOOR ETHICS. Disponível em: www.lnt.org, acesso em 15 de janeiro de 2019.
- THE LEAVE NO TRACE CENTER FOR OUTDOOR ETHICS. Master Educator Handbook: Stock Frontcountry Supplement. Boulder, EUA: The Leave No Trace Center for Outdoor Ethics, 2012.
- TILTON, B. The Leave no Trace Master Educator Handbook. Lander, USA: The National Outdoor Leadership School and Leave no Trace Center for Outdoor Ethics, 2003.
- VAGIAS, W. An Examination of the Leave No Trace Visitor Education Program in Two US National Park Service Units. Tese (Doutorado). Graduate School of Clemson University, 2009.



MENSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: ANÁLISE DA GERAÇÃO DE REJEITOS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Alessandra Viana de Miranda¹, Daphne Becker Calzans²

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: avmiranda99@gmail.com,

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, E-mail: daphne.calzans@gmail.com

Resumo

O projeto expõe projeções sobre a geração de rejeitos, em escala local na cidade de Porto Alegre e cenários ideais, por parte de absorventes descartáveis, coletores menstruais, absorventes de pano e calcinhas absorventes. Os dados levantados foram utilizados para gerar análises quantitativas a respeito do impacto socioambiental e econômico de diferentes produtos menstruais disponíveis para consumo. Tais projeções foram apresentadas em um grupo focal, para meninas alunas do terceiro ano do Ensino Médio, após a aplicação de um questionário fechado sobre seus conhecimentos acerca do seu ciclo menstrual, métodos absorventes utilizados durante o mesmo e o descarte de resíduos e rejeitos provindos destes métodos.

Palavras-chave: menstruação, absorventes descartáveis, educação ambiental, educação menstrual.

INTRODUÇÃO

A questão da geração de resíduos e poluição ambiental é hoje um complexo problema enfrentado pela população em escala mundial. A pauta sobre a geração de resíduos oriundos da menstruação, entretanto, não ganha grande espaço na mídia ou nas discussões cotidianas no Brasil. Sabemos que ainda hoje a menstruação é tratada como tabu dentro da sociedade brasileira. Ratti et al (2015) refere-se ao silenciamento enraizado sobre o tema quando se fala em tabu relacionado à menstruação.

De acordo com o *The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation*, a idade média para a menarca é 12 anos, enquanto para o início da menopausa é de 52 anos (Reed, 2019). Portanto, uma mulher menstrua, em média, durante 40 anos de sua vida. Fazendo uma aproximação de um ciclo menstrual por mês, podemos supor que uma mulher terá, em média, 480 ciclos menstruais durante sua vida e a média de duração do sangramento menstrual é de quatro a seis dias. Para o cálculo dos impactos econômicos usaremos uma média de cinco dias por ciclo menstrual. Segundo a cartilha *Menstrual Hygiene Matters*, aproximadamente 52% das mulheres estão em idade reprodutiva, o que corresponde a 26% da população mundial total. Pelo censo de 2010 a população de Porto Alegre é de 1.409.351 pessoas (IBGE 2010). Se mantivermos a proporção global fornecida pela cartilha, de que 26% da população total é menstruante, teríamos aproximadamente 366.431 mulheres em idade fértil na cidade.

Sabemos que hoje, nem todas as mulheres têm acesso a produtos de higiene menstrual adequados, entretanto, podemos fazer projeções com amostras hipotéticas, supondo que todas as mulheres do mundo tivessem acesso a absorventes de qualquer tipo. Foi consultada a cartilha *Menstrual Hygiene Matters*, a qual sugere que as trocas dos absorventes descartáveis devem ser feitas de duas a seis horas. Para fins de cálculo, utilizamos a média de quatro absorventes utilizados por dia, em cada dia de ciclo. Considerando que uma mulher siga as recomendações da cartilha, trocando o absorvente de quatro em quatro horas, exceto durante a noite enquanto dorme. Partindo dessa premissa, este trabalho busca relacionar a educação menstrual e ambiental à redução da geração de rejeitos por parte de produtos menstruais.



OBJETIVOS

Este trabalho propõe quantificar o custo de diferentes produtos utilizados durante o ciclo menstrual, os resíduos ou rejeitos provindos de cada um destes produtos e os custos com o manejo de resíduos de cada um desses produtos, caso houvesse totalidade em seu uso entre as consumidoras, bem como ressaltar a importância dessa discussão nos ambientes escolares como ferramenta na Educação Ambiental em Porto Alegre.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi calculado uma média de faixa de preço por unidade de diferentes marcas de absorventes descartáveis em Porto Alegre, assim como de métodos alternativos a ele, como coletor menstrual, calcinhas absorventes e absorventes de pano. Para estipular o preço médio por absorvente descartável, foram comparados os preços dos absorventes de três diferentes marcas, com pacotes de oito, dezesseis e trinta e duas unidades, normais, tamanhos *plus* e noturnos, no Supermercado Zaffari Anita Garibaldi. A rede de supermercados Zaffari conta com 26 unidades em Porto Alegre e região metropolitana, e por isso foi considerada como um bom parâmetro para determinar o preço médio na cidade.

Para estipular o preço médio de absorventes de pano foram consultadas as lojas virtuais das marcas *Korui* e *Inciclo*. Analisados os preços de sete modelos, em pacotes de cinco absorventes ou unidades avulsas e se estabeleceu uma média por unidade. Para estipular o preço médio de calcinhas absorvente foram consultadas as lojas virtuais das marcas *Korui*, *Herself* e *Panty's*. As lojas *Herself* e *Panty's* também possuem sedes físicas em Porto Alegre. Foram analisados os preços de pacotes de três calcinhas ou unidades avulsas, entre dezesseis diferentes modelos. Para o cálculo de preço médio por unidade para o coletor menstrual, por sua vez, foram apurados dados das lojas virtuais das marcas *Korui* e *Fleurity* de seis modelos.

A fim de calcular as projeções do custo da geração de resíduos, foi consultado o livro *Flow: The Cultural History of Menstruation*, onde consta que uma mulher produzirá, durante uma vida, aproximadamente 300 libras (que arredondamos, para fim de cálculo, como 136 kg) de resíduo oriundo de absorventes descartáveis.

Também foram consultados relatórios do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) de Porto Alegre de 2018, os quais informam que a quantidade de rejeito transportado para o Aterro Sanitário Minas do Leão, no ano citado, foi de 524.446,99 toneladas. Foi consultado também um artigo do jornal local Zero Hora, o qual dizia que “o gasto com transporte e destinação final para o aterro Minas de Leão tem um custo médio de R\$ 3.639.984,98 por mês, o que corresponde a 43 milhões ao ano” (MATTOS, 2014). Para fins de cálculos, também foi acrescido o custo do transporte, o qual é diretamente proporcional à carga transportada pelos caminhões.

Tendo coletado esses dados e estipulando uma média de cinco dias por ciclo, um ciclo por mês e uma vida fértil em torno de 40 anos foram utilizadas médias aritméticas simples, somas, subtrações e divisões a fim de criar projeções que indicariam os gastos de uma única mulher durante a menstruação utilizando diferentes produtos menstruais, durante o período de um ano e uma vida. Além do custo financeiro, foi projetada a geração de resíduos de produtos menstruais por uma mulher em um ano e o gasto em transporte do rejeito oriundo de produtos menstruais para aterros sanitários da gestão pública de Porto Alegre, considerando a pesagem estipulada proporcionalmente no montante total de rejeitos e seus custos, durante o período de um ano. É importante ressaltar que as projeções foram calculadas fazendo uso de cenários ideais, onde todas as mulheres de Porto Alegre teriam acesso a absorventes descartáveis e foram utilizadas aproximações de um ciclo menstrual ideal, o qual, é sabido, não corresponde fielmente à realidade.



Estes dados foram apresentados a um grupo focal com modalidade exploratória, formado por meninas matriculadas no terceiro ano do Ensino Médio no Colégio Estadual Protásio Alves de Porto Alegre, as quais foram submetidas anteriormente à um questionário fechado de dez perguntas sobre o conhecimento prévio sobre o seu ciclo, produtos utilizados durante o mesmo e os resíduos e/ou rejeitos provindos destes produtos. A escolha pelo grupo focal como método foi feita por ser o mais apropriado para uma análise qualitativa-quantitativa, pois se trata de um estudo socioambiental, que permeia a área da saúde e a menstruação ainda ser considerada um tema tabu na nossa sociedade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise quantitativa sobre o absorvente descartável

Ao levantarmos os dados de preços para a cidade de Porto Alegre, calculamos uma média simples do preço unitário por absorvente descartável. O resultado obtido, após arredondamentos foi de R\$0,598 por unidade. Para fins ilustrativos, utilizamos a média de R\$0,60 por unidade (tabela 1). Considerando as médias de tempo para cada ciclo e uma aproximação do tempo de uma vida fértil, utilizamos cinco dias de ciclo e um ciclo por mês.

Tabela 1: Preço de Absorventes Descartáveis nas Lojas Zaffari.

Produto	Unidades	Preço	Preço por unidade
Sempre Livre	16	R\$ 7,96	R\$0,50
Sempre Livre Noturno	8	R\$ 8,48	R\$1,06
Sempre Livre Plus	16	R\$ 7,99	R\$0,50
Sempre Livre Adapt	32	R\$14,48	R\$0,45
Intimus Noturno	8	R\$ 4,55	R\$0,57
Intimus Suave	8	R\$ 6,59	R\$0,82
Always Noturno	32	R\$14,99	R\$0,47
Always Super Always	32	R\$24,48	R\$0,78
Super	8	R\$ 3,55	R\$0,44
	32	R\$12,55	R\$0,39

Utilizando ainda os dados anteriormente levantados de 366.431 mulheres menstruantes em Porto Alegre, combinados com os dados apresentados na tabela 2, projeta-se o descarte de 87.943.440 de unidades [de absorventes descartáveis] na capital gaúcha em um ano. Com as faixas temporais [um ciclo, um ano de ciclos e uma vida fértil] bem estabelecidas para cada mulher, foi calculado o gasto médio em cada uma destas faixas (tabela 3).

Tabela 2: Média de absorventes descartáveis utilizados por uma única mulher.

Média de unidades por dia	Média de unidades por ciclo	Média de Unidades por ano	Média de unidades em uma vida
4	20	240	9.600

Tabela 3: Gastos, em reais, em cada faixa temporal estabelecida para a consumidora.

Em um dia	Em um ciclo	Em um ano	Em uma vida fértil inteira
R\$ 2,40	R\$ 12,00	R\$ 144,00	R\$ 5.760,00

Dividindo a aproximação de 136 kg de rejeitos gerados somente provindos dos absorventes descartáveis em uma vida, por 40 anos, durante os quais uma mulher, em média, menstrua é esperado que, anualmente, uma mulher gera cerca de 3,4 kg de absorventes em forma de rejeitos. É importante salientar que a quantidade de resíduo gerada, além de ser um grande problema ambiental, é um custo para os municípios. Em Porto Alegre, o resíduo é depositado no Aterro Sanitário de Minas do Leão, distante 86,5 km da capital gaúcha. Atualmente, absorventes descartáveis são classificados pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) como rejeito. Isto é, os absorventes não são passíveis de reciclagem e são



destinados para aterros sanitários. Se multiplicarmos a aproximação feita para a geração anual de resíduos oriundos de absorventes descartáveis para uma mulher (3,4kg) pela população estimada de mulheres menstruantes em Porto Alegre (366.431) podemos projetar que, durante um ano serão produzidos 1.245.865,4 kg de rejeitos provindos desses materiais, ou seja aproximadamente 1.245 toneladas de absorventes.

Supondo que os gastos em transporte sejam diretamente proporcionais à quantidade de resíduos transportado, e tomando como verdadeiro que o resíduo produzido por absorventes descartáveis corresponde a 1245 toneladas (0,24% do resíduo total produzido pelo município), o município de Porto Alegre apresenta um custo anual de R\$103.200,00 reais no transporte desse resíduo.

Análise Quantitativa Sobre o Coletor Menstrual

Segundo a loja virtual *Inciclo*, um coletor menstrual tem vida útil de 10 anos, por ser feito de silicone medicinal. Portanto, o período fértil, uma mulher faria uso de 4 coletores. Por não se tratar de um produto descartável, as médias de uso em unidades e gasto em pequenas faixas temporais foram inviabilizados.

Tabela 4: Preço de Coletores Menstruais nas lojas virtuais Inciclo e Korui.

Produto	Unidades	Preço	Preço por unidade
Korui Pitanga	1	R\$86,00	R\$ 86,00
Korui Amazônia	1	R\$86,00	R\$ 86,00
Korui Amestiça	1	R\$86,00	R\$ 86,00
Fleurity Tipo 1	2	R\$89,90	R\$ 44,95
Fleurity Tipo 2	2	R\$89,90	R\$ 44,95
Fleurity Tipo 3	2	R\$89,90	R\$ 44,95

Considerando que cada coletor custa em média R\$ 65,47, o custo total que uma mulher teria ao utilizar o coletor durante uma vida inteira seria de R\$ 261,88. Se compararmos aos R\$ 5.760,00 gastos por uma mulher em absorventes descartáveis em uma vida, teríamos uma economia de R\$ 5.498,12. Isso representa uma redução de aproximadamente 95,45% do gasto. Se todas as mulheres fizessem uso de um coletor menstrual durante um ano, seriam geradas 366.431 unidades de coletores em forma de rejeito, em Porto Alegre. Se considerarmos que um coletor tem longa duração, com o passar do tempo esses valores reduzem.

O coletor menstrual, por ser feito de silicone medicinal também não é reciclável e seria descartado, assim como o absorvente descartável, e seu rejeito levado para aterros. A diferença é a frequência do descarte. Um coletor menstrual pesa em torno de 30g. Portanto, no período de um ano, seriam produzidos 10.992,93 kg de rejeitos (aproximadamente 11 toneladas), o que se comparado com 1.245 toneladas de absorvente descartáveis, a redução seria de 1.234 toneladas (99,12%). Isso representaria em torno de 0,23% de todo resíduos gerado na capital gaúcha em um ano. O descarte do coletor menstrual custaria aproximadamente R\$ 902,67 para a prefeitura de Porto Alegre, se comparado com R\$103.200,00 no descarte de absorvente descartáveis, haveria uma economia de R\$102.297,33. Se o coletor menstrual tem durabilidade de 10 anos, em um ano seriam gerados 0,1 coletores por mulher, seriam utilizados em Porto Alegre 36.641,1 coletores por ano, com um custo anual ao município de R\$ 90,27, totalizando R\$ 103.109,73 de economia.

Análise Quantitativa Sobre a Calcinha Absorvente

Uma calcinha absorvente dura em média 2 anos (Herself, 2019) e afirmam que as calcinhas demoram de 4 a 5 horas para secar se expostas ao sol, e 14 horas para secar se em períodos noturnos. Segundo ambos os sites, elas podem ser utilizadas por aproximadamente 8 horas. Portanto, podemos estipular que seriam necessárias três calcinhas por ciclo (enquanto a mulher utiliza uma calcinha as outras estão secando). Após pesquisas nas lojas virtuais *Herself*, *Panty's* e *Korui* obtemos os seguintes dados apresentados na tabela 5.



Utilizamos para o cálculo, a aproximação realizada anteriormente de que cada calcinha custa em média R\$ 65,47. Portanto, tomando como verdadeiro que cada calcinha tem a vida útil de dois anos. Ao longo de uma vida fértil seriam necessárias 60 calcinhas para cada mulher. Utilizando a média de preço por unidade calculada, isso representa um gasto de R\$ 127,74 por ano para a

consumidora. Em uma vida o gasto seria de R\$5.109,6. Comparando esse valor com o gasto por absorventes descartáveis, haveria uma economia de R\$ 650,40. O tempo de duração das calcinhas absorventes é o tempo durante o qual ela manterá sua capacidade de absorção. Após esse período as calcinhas podem continuar a ser utilizadas como calcinhas normais. Além disso, as calcinhas são feitas de algodão, poliamida e elastano. Esses tecidos podem ser reciclados e reaproveitados pela indústria têxtil, não sendo utilizados para a geração de rejeito.

Tabela 5: Preço de calcinhas absorventes nas lojas virtuais Herself, Panty's e Korui.

Produto	Unidades	Preço	Preço por unidade
Herself Ceci			
Herself Frida	1	R\$ 75,00	R\$ 75,00
Herself Fluxo Interno	1	R\$ 85,00	R\$ 85,00
Herself Moderado	3	R\$ 245,00	R\$ 81,67
Herself Malala	3	R\$ 210,00	R\$ 70,00
Herself Zuzu	1	R\$ 72,00	R\$ 72,00
Pantys Tanga	1	R\$ 95,00	R\$ 95,00
Pantys Biquini	1	R\$ 75,00	R\$ 75,00
Pantys Classica	1	R\$ 85,00	R\$ 85,00
Pantys Hot	1	R\$ 85,00	R\$ 785,00
Pant Pantys Slim	1	R\$ 95,00	R\$ 95,00
Pantys Dreamer	1	R\$ 95,00	R\$ 95,00
Korui Bela Gil Preta	1	R\$ 105,00	R\$ 105,00
Korui Bela Gil Nude	1	R\$ 86,00	R\$ 86,00
Korui Bela Gil	1	R\$86,00	R\$86,00
Turquesa	1	R\$86,00	R\$86,00
Korui Bela Gil	1	R\$86,0	R\$86,00
Natureza			

Análise Quantitativa Sobre o Absorvente de Pano

A partir dos modelos disponíveis na loja virtual da marca *Korui e Inciclo*, verificamos que um absorvente de pano custa em média R\$ 28,14 (tabela 6). Ainda sob recomendações da própria empresa, uma mulher necessita de 6 a 8 absorventes de pano por ciclo. Utilizamos a quantidade de 7 absorventes por ciclo para fins de cálculo. Um absorvente de pano tem a vida útil de 3 a 6 anos. Usamos 4 anos de validade como média para simplificar os cálculos. Seguindo esses parâmetros, uma mulher em seus 40 anos férteis necessitaria de 70 absorventes de pano, aproximadamente. Isso representa um custo de R\$ 49,25 por ano e R\$ 1.969,80 durante uma vida fértil completa.

Ao contrapor o valor estipulado aos R\$ 5.760,00 gastos em absorventes descartáveis, teríamos uma economia de R\$ 3.790,20 ao optar exclusivamente pela utilização do absorvente de pano. Supondo que uma mulher precise de 1,75 absorventes de pano por ano (dado que precisa de 7 absorventes a cada 4 anos), em Porto Alegre, seriam descartadas 641.254,25 unidades de absorventes anualmente. Como não foi possível identificar a pesagem média dos diferentes tamanhos disponíveis deste produto, não alcançamos o volume percentual representativo no montante de rejeitos gerados por ano na cidade. Sendo assim, não foi possível projetar o eventual gasto do município em gerir os rejeitos gerados pelo cenário hipotético, impossibilitando também, qualquer comparação de economia na gestão pública para essa alternativa.



Tabela 6: Preço de absorventes de pano nas lojas virtuais Korui e Inciclo.

Produto	Unidades	Preço	Preço por unidade
Korui Super Absorção	5	R\$ 138,00	R\$27,60
Korui Moderado Korui	5	R\$ 127,00	R\$25,40
Normal	1	R\$ 29,50	R\$29,50
Korui Normal	5	R\$ 132,00	R\$26,40
Korui Prático	5	R\$ 150,00	R\$30,00
Korui Degustação	5	R\$ 116,00	R\$23,20
Inciclo	1	R\$ 34,90	R\$34,90

A Experiência no Grupo Focal

Inicialmente foi realizado contato com as direções e conselhos psicopedagógicos de seis diferentes escolas públicas e particulares da cidade de Porto Alegre, a fim de realizar a aplicação de um questionário fechado às meninas da escola. O questionário continha dez questões e seria aplicado às estudantes regularmente matriculadas no Ensino Médio, como atividade de educação ambiental, culminando com a realização de um grupo focal para a discussão do questionário [perguntas e respostas], seguido da apresentação dos sobre os diferentes métodos menstruais e seus impactos. Infelizmente, em cinco das seis escolas visitadas, não houve autorização por parte das equipes psicopedagógicas para realização da atividade. Algumas das escolas nas quais nos foi dado um retorno negativo, alegou-se que a escola não participaria do trabalho por se tratar de um tema muito polêmico, o qual poderia resultar em conflitos dentro da comunidade escolar principalmente no tocante à opinião dos pais e responsáveis pelas alunas. Outras apenas não autorizaram sem justificativas.

Durante a aplicação do questionário, as meninas estavam eufóricas, porém notamos que elas não estavam comentando ou compartilhando entre si as respostas. Durante o preenchimento do questionário fomos questionadas, algumas vezes, sobre o porquê de os meninos não estarem presentes na atividade. Após o preenchimento do questionário, convidamos as meninas interessadas sobre o tema para uma roda de conversa, a qual foi iniciada com uma breve apresentação da nossa preocupação com o ambiente, e esclarecimentos acerca de metodologia escolhida, sendo uma atividade direcionada apenas às alunas mulheres, onde elas pudessem se sentir confortáveis e seguras ao compartilhar suas experiências acerca do seu ciclo menstrual.

A primeira a pedir a palavra é, justamente, a professora que estava acompanhando a atividade. Ao responder que tinha experiência com diferentes produtos menstruais utilizados, compartilhou sua experiência sobre o uso do coletor menstrual. Segundo ela, “encarou a situação pois estava se sentindo moderninha”. Admitiu gostar muito da experiência, ressaltando o fato de que comumente esquecia que estava menstruada, contudo, ainda não se sentia confortável para utilizar o mesmo em ambiente de trabalho. Alegou, ao fim, que utilizar o coletor menstrual permite “que eu esteja voltando a me conhecer”. Esse relato possibilitou a troca de informações e meninas questionaram a professora sobre a logística do coletor menstrual, sendo “não vaza?” e “como faz para trocar?”, sendo as dúvidas que mais se repetiram na roda. Conforme a professora foi explicando mais sobre o funcionamento deste produto, muitas meninas pareciam desconfortáveis com a ideia de, obrigatoriamente, entrar em contato direto com o sangue menstrual ao se utilizar do coletor. Frases como “durante a menstruação eu fico me sentindo suja”, “fico incomodada com o cheiro do sangue” e “não é vergonha, mas não é uma situação normal” foram diversas vezes repetidas ao longo da conversa, principalmente durante os momentos iniciais. Os dados referentes ao questionário são apresentados nas tabelas 7, 8 e 9.

O desconforto em entrar em contato com o sangue menstrual e o cheiro comumente relacionado à menstruação foi o principal motivo apontado pelo incômodo. Ao relatarem esse desconforto, muito rapidamente a conversa migrou para o compartilhamento de relatos sobre atividades das quais as meninas se sentem impossibilitadas, ou prejudicadas de alguma



maneira, de sua prática por estarem menstruadas. Podemos inferir que o desconforto com a menstruação, em parte, se deve à essa sensação de limitação aparentemente causada pela mesma. Dores oriundas de cólicas e alterações de humor foram as queixas mais citadas. Uma das pautas citadas pelas meninas é a possibilidade de relações sexuais durante o período menstrual. A maior parte das alunas alegou não se sentir confortável em manter relações sexuais durante o período menstrual, alegando sentir nojo. Muitas delas, neste momento, apontaram um grande desconforto físico, como cólicas e dores de cabeça, como empecilho do envolvimento em atividades físicas. Consideramos que este seria o momento oportuno para perguntar como era a relação das meninas com os métodos regulatórios do ciclo menstrual. Algumas meninas rapidamente responderam se utilizar de uma injeção hormonal mensal para a regulação do ciclo, alegando alívio dos sintomas físicos debilitantes. Apesar de apenas duas meninas terem dito ter feito acompanhamento ginecológico na decisão por essa alternativa.

Algumas meninas comentaram sobre o fato de terem ficado longos períodos sem menstruar por conta da ingestão de métodos regulatórios hormonais, como a pílula anticoncepcional, mas abandonaram a mesma por alegarem “sentir necessidade de menstruar”. O que nos atentou para o fato de que, apesar do desconforto, há uma necessidade de acompanhar o seu ciclo. Assim que houveram esses relatos, a professora pediu novamente a palavra e, desta vez, para retomar os processos e funcionamento do ciclo menstrual. Essa atitude desencadeou uma série de relatos sobre o medo sentido durante a primeira menstruação e o receio de ser descoberta menstruada por terceiros.

Cinco meninas assinalaram que consideram ter o conhecimento suficiente sobre seu ciclo menstrual e, concomitantemente, que não consideram terem sido orientadas pelos pais ou responsáveis durante seus primeiros ciclos. Este fato nos alerta para a importância da educação ambiental aliada à educação menstrual em ambientes escolares. Sete meninas assinalaram sobre considerar ter o conhecimento suficiente sobre seu ciclo e também conversam sobre o mesmo. Assim, reforçamos o espaço e diálogo aberto sobre o assunto como uma ferramenta do conhecimento.

Por limitação de tempo destinado à atividade, depois desses relatos pedimos licença às meninas presentes para uma breve explicação sobre a logística e funcionamento de cada um dos diferentes produtos menstruais aqui pesquisados, escrevendo no quadro comparações quantitativas dos impactos, individuais e coletivos, econômicos e ambientais de cada um. Achamos importante, também, reviver algumas das considerações feitas pelas meninas ao longo da roda, principalmente sobre o cheiro provindo da menstruação e a relação deste com as químicas presentes na parte externa do absorvente descartável, sendo ele interno ou externo. Além do reforço da importância do acompanhamento ginecológico antes da escolha, ou não, da ingestão de métodos regulatórios, hormonais ou não.

Passamos a expor no quadro as projeções calculadas pela nossa pesquisa iniciando pelo impacto econômico para uma mulher e prosseguindo pelo impacto ambiental da geração de rejeitos de diferentes alternativas de produtos menstruais. Notamos que, conforme fomos apresentando as informações em formato comparativo numérico, o silêncio e atenção das meninas foi gradual e crescente. Muitas delas pareciam admiradas e preocupadas com os diferentes impactos dos produtos, bem como igualmente reflexivas com as colocações. Sete meninas conheciam o coletor menstrual e também conheciam outros métodos alternativos ao absorvente descartável. Após o fim da exposição dos dados, pedimos às meninas que relatarem como se sentiram ao ouvir os dados apresentados. Nesse momento, a preocupação ambiental entrou em pauta, e houveram várias constatações sobre o papel do indivíduo como agente da preservação ambiental. Ainda que ao longo da conversa nosso intuito enquanto observadoras foi majoritariamente de trazer informação acerca de diferentes produtos menstruais, uma menina declarou que: “muito bem, vocês nos convenceram a parar de utilizar absorventes descartáveis”.



Tabela 7: Você costuma conversar sobre seu ciclo menstrual?

Perguntas	Participantes	Sim	Não
Você costuma conversar sobre seu ciclo menstrual?	16	9	7
Você se sente confortável durante a menstruação?	15	1	14
Durante suas primeiras menstruações, você considera ter sido orientada pelos seus pais ou responsáveis sobre o funcionamento do ciclo?	16	9	7
Você considera ter conhecimento o suficiente sobre o funcionamento do seu ciclo?	16	10	6
Você considera utilizar absorventes descartáveis durante o ciclo?	16	10	6
Conhece outras possibilidades além do absorvente descartável?	16	11	5
Você já pensou sobre a destinação do resíduo (lixo) gerado pelos absorventes descartáveis?	16	6	10

Tabela 8: Você utiliza algum método regulatório para o seu ciclo menstrual?

Sim, anticoncepcional	Sim, outro método hormonal	Sim, cuidados com a alimentação exclusivamente para regulação do ciclo	Não utilizo nenhum método regulatório
7	1	0	8

Tabela 9: Você já ouviu falar sobre alguma das seguintes alternativas aos absorventes descartáveis?

Participantes	Calcinha absorvente	Coletor menstrual	Absorvente de pano	Nenhum
16	8	9	6	3

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolvemos as projeções de geração de resíduos para a cidade de Porto Alegre, as quais procuram demonstrar o impacto ambiental e socioeconômico das escolhas dos produtos menstruais para a cidade. Essas projeções demonstraram que absorventes descartáveis são a opção menos economicamente viável, não apenas para mulheres individualmente, mas também para o município de Porto Alegre. O coletor verificou-se nesse estudo como a alternativa mais barata. No que diz respeito ao impacto ambiental dos diferentes produtos, o absorvente descartável mostrou-se com o maior impacto ambiental, dado que a geração de resíduos é disparadamente maior que todas as outras opções. Em função da difícil análise da geração de rejeitos por parte da calcinha absorvente e do absorvente de pano, não chegamos a conclusões quanto a qual das três alternativas (as duas antes citadas mais o coletor menstrual) teria o menor impacto ambiental.

Durante a procura por escolas para realizar nossa pesquisa, pudemos constatar a resistência em falar abertamente sobre menstruação, principalmente nas escolas que recusaram participar do trabalho. Além disso, essa dificuldade foi confirmada no grupo focal, através das respostas nos questionários e nas reações das meninas durante a pesquisa. Após a realização desse trabalho, acreditamos fortemente na Educação Ambiental aliada à Educação Menstrual como um meio de redução da geração de rejeitos. Tal afirmação é embasada,



novamente, pelas respostas das meninas nos questionários e por suas reações ao longo da conversa, principalmente após a exposição das projeções que quantificaram os impactos. Além disso, ao longo do trabalho percebemos a importância de quantificar impactos, dado que por mais que as meninas tivessem consciência de que absorventes descartáveis tinham grandes custos ambientais e econômicos, apenas após a apresentação dos dados numéricos foi possível que entendessem a real dimensão desses custos.

O acesso à informação e à educação são cruciais para a tomada de decisões conscientes. Pudemos comprovar por meio desse trabalho que para que haja uma redução da geração de resíduos oriundos da menstruação é necessário poder falar abertamente sobre o assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSORVENTES REUTILIZÁVEIS. Loja Virtual Korui, 2019.

ABSORVENTES DE PANO. Loja virtual Inciclo, 2019.

BUSSEY, C. "Fluffy vagina blankets": How Reusable Sanitary Pads Became a Period Phenomenon. The Telegraph, 2015.

CALCINHA ABSORVENTE. Loja virtual Herself, 2019.

CALCINHA ABSORVENTE. Loja virtual Korui, 2019.

COLETOR MENSTRUAL. Loja virtual Fleurity, 2019.

COMPRAR MEU COLETOR MENSTRUAL. Loja virtual Fleurity, 2019.

Descarte de Resíduos. Prefeitura de Porto Alegre, Departamento Municipal de Limpeza Urbana, 2019.

ESCOLHA SUA PANTYS. Loja virtual Panty's, 2019.

HOLLAND, Kimberly. Menstruations: facts, statistics and you. Healthline,

HOUSE, Sarah, MAHON, Thérèse, CAVILL, Sue. *Menstrual Hygiene Matters: a resource for improving menstrual hygiene around the world*. Department for International Development. UK, 2012.

MATTOS, E. *Prefeitura da Capital gasta R\$ 43 mil por ano para "exportar" lixo*. Zero Hora, 2014.

MCDOWELL, M.A., BRODY, D.J., HUGHES, J.P. [Has Age at Menarche Changed? Results from the National Health and Nutrition Examination Survey \(NHANES\) 1999–2004](#). *Journal Of Adolescent Health*, v.40, n.2, p.227-231. 2007.

MOSS, R. Women Spend More than 18,000 euro On Having Periods In Their Lifetime, Study Reveals. 2015.

PEBERDY, E., JONES, A., GREEN D. A Study into Public Awareness of the Environmental Impact of Menstrual Products and Product Choice. Global Sustainability Institute, Anglia Ruskin University, 2019.

Porto Alegre. Portal do Governo Brasileiro, IBGE, 2019.

Quantitativo de resíduos destinados às Unidades gerenciadas pela divisão de destino final no ano de 2018. Departamento Municipal de Limpeza Urbana, 2019.

RATTI, C., AZZELINNI, E., BARRENSE, H., GROHMANN, R. I. O Tabu da Menstruação Reforçado pelas Propagandas de Absorvente. *XXXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação*, 2015.

RASTOGI, N. S. Greening the Crimson Tide What's the environmental impact of my period?. Slate, 2010.

Reed, B.G., Carr, B. [The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation](#). University of Texas Southwestern Medical center at Dalla. 2018.

STEIN, E., KIM, S. *Flow: the Cultural Story of Menstruation*. St. Martin's Griffin, Nova Iorque, 2009. Tire todas as suas dúvidas sobre coletor menstrual. Blog da marca Inciclo, 2019.

WEISS-WOLF, J. America's Very Real Menstrual Crisis. Times, 2015. *World Population Prospects 2019*. Nações Unidas, 2019.



A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO RESPOSTA AO IMPACTO CAUSADO PELAS ATIVIDADES URBANAS EM ESCALA LOCAL

Rosanei Fatima dos Santos (Graduada em Gestão Ambiental, Aperfeiçoamento Científico na Universidade Feevale. E-mail: rosaneisantos@hotmail.com), Me. Danielle Paula Martins (Profª Orientadora), Dr. João A. S. Figueiredo (Profº Orientador)

RESUMO

Com todas as questões ambientais que vem sendo debatidas na atualidade, tem-se despertado muita preocupação, em especial, com a geração excessiva e destinação de resíduos sólidos. Fator este que causa danos ambientais de forma significativa, afetando direta e indiretamente a flora e a fauna do planeta. Neste sentido, dentro do grupo de pesquisa Ambiente e Sociedade, da Universidade Feevale, vem sendo desenvolvidos estudos para minimização dos impactos ambientais decorrentes das atividades humanas. Para este trabalho pretende-se discutir a importância de ações de educação ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos como estratégias de redução do descarte irregular de resíduos, e melhoria da qualidade ambiental. Essa problemática é presente em por todos os lugares, principalmente em periferias dos centros urbanos, e tem preocupado também os moradores de um bairro de Novo Hamburgo, que se organizou e tem buscado por alternativas para contribuir com a qualidade ambiental em escala local.

Palavras-chaves: Implantação de Ecopontos, Resíduos Sólidos, Educação Ambiental

INTRODUÇÃO

A forma de uso dos recursos da natureza, pelas atividades humanas, tem resultado em diversos problemas ambientais, em muito das vezes, gerando impactos que são irreversíveis, por todo o planeta.

Os fenômenos naturais causados, devido as mudanças climáticas, tem acontecido cada vez com mais frequência e com mais intensidade, o que preocupa pesquisadores e estudiosos da área. Pois estas mudanças impactam no dia a dia das pessoas como por exemplo nas mudanças bruscas de temperatura em um curto espaço de tempo (ONU, 2012).

No Brasil, percebe-se que existe a preocupação com todas estas problemáticas, principalmente nas últimas décadas. Cabe lembrar a criação de políticas públicas importantes, como é o caso da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305 de 2010, que foi um marco na política pública brasileira no que tange o posicionamento com relação a gestão das gerações sólidas. No entanto, ainda é um desafio o atingimento destas políticas públicas, sendo que desde a destinação de recursos até o preparo técnico dos órgãos responsáveis, sendo estes alguns dos fatores que podem contribuir, de forma negativa, para o não atingimento perante um desastre.

No sul do Brasil, está localizado o município de Novo Hamburgo, distante 42 km da capital do estado, Porto Alegre, e pertencente à região metropolitana, com 249.000 habitantes. Neste município, 98% da população reside na parte urbana, além de ser lembrado como a Capital Nacional do Calçado.

Devido a sua localização e geologia, o município foi contemplado pela natureza, com a existência de APAS (Áreas de Preservação Ambiental) e de APP (Áreas de Preservação Permanente), com isto, aumenta a responsabilidade se tratando de preservação e também



de fiscalização. Cabe lembrar que estas áreas de preservação são consideradas frágeis e necessitam de gestão e cuidados com relação aos usos e ocupações (Martins et al, 2018).

Contudo, no município não poderia ser diferente do restante do país, no que se refere a suas fragilidades para a fiscalização e implementação das políticas públicas municipais, pois a ocupação, principalmente irregular, é crescente, como é apresentado no bairro deste estudo.

Soma-se a isso, o fato de muitas destas áreas de proteção e ocupação irregular, ser também, áreas de descarte, queima e aterramento irregular de resíduos sólidos urbanos e industriais.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo, discutir a importância de ações de educação ambiental e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos como estratégias de redução do descarte irregular de resíduos, a partir de uma proposta para um bairro de Novo Hamburgo.

Como objetivos específicos, pretende-se indicar locais potenciais para a implantação de ecopontos, além de evidenciar a necessidade de atividades de educação ambiental com a população local para o melhor manejo dos resíduos sólidos. Por fim, se espera sinalizar o papel da comunicação informal necessária para uma melhor gestão comunitária.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho é parte de uma pesquisa que tem como objetivo estudar os riscos e impactos ambientais e na saúde no processo de formação do município de Novo Hamburgo, do grupo de pesquisa Ambiente e Sociedade da Feevale. Como metodologia, este estudo parte de uma observação participante, já que a pesquisadora também é residente no bairro em estudo, e é caracterizada como uma metodologia da pesquisa qualitativa, conceituada como uma metodologia diferente de outras metodologias típicas das ciências físicas, adaptada para cada contexto das atividades humanas, muito apropriado para estudos exploratórios (MÓNICO, 2017).

A pesquisa é considerada de natureza aplicada, conforme Prodanov e Freitas (2013) que buscou identificar as problemáticas relacionadas aos resíduos sólidos em um bairro do município de Novo Hamburgo. Foram visitados diversos locais que recebem resíduos sólidos de modo irregular, realizadas conversas com os moradores e lideranças comunitárias, além de levantamento de locais que podem receber ecopontos dentro da comunidade e análise de espaços não ocupados com habitação e outra atividade qualquer. Por fim, foi realizado o LAIA/FMEA (Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais) para identificação dos aspectos e impactos ambientais relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos presentes no bairro.

A realização deste estudo é essencial para o desenvolvimento saudável do local. Deste modo, as pesquisas bibliográficas foram fundamentais para o melhor entendimento (de que?). Além de saídas a campo para verificação da situação atual. Sendo possível identificar através de registro fotográfico a diversidade nos tipos de resíduo encontrados na área de estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação Ambiental e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

A Educação Ambiental pode ser considerada como mais uma ferramenta aplicável em comunidades como a apresentada neste estudo onde, por meio de oficinas e de ações, venha a auxiliar no estabelecimento de uma nova cultura de proteção e cuidado ambiental, na população.



A Educação Ambiental em toda sua trajetória teve importantes passos, como o intuito de garantir alguns direitos relacionados a ela, dentre eles, a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999).

Uma lei completa e complexa, pois seus se objetivos trata do desenvolvimento de uma compreensão, garantia de democratização, estímulo e fortalecimento dos indivíduos e grupos, incentivo à participação individual e coletiva, além de tantos outros objetivos.

Com o atual modelo do consumismo associado as atividades humanas, principalmente no atual século, e que tem como consequência a geração excessiva de resíduos, foi criada a Política Nacional do Resíduos Sólidos, em 2010 (Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010). O principal objetivo é direcionar as ações de gestão das sobras das atividades humanas, voltada para a minimização dos impactos causados pelos mesmos. Tem como princípios um desenvolvimento humano mais saudável, prevenção e precaução, além de integrar também o conceito de poluidor pagador.

Infelizmente, os levantamentos realizados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), alarmantes 40% das 71,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos geradas no Brasil, no ano de 2017 foram encaminhados para aterros controlados ou a um dos 3 mil lixões a céu aberto que ainda estão em funcionamento, mesmo com a proibição legal desta atividade.

Carvalho (2001) destacou que diversas organizações, como espaços de educação formal (Escolas e Universidades), bem como grupos articulados, como os movimentos e entidades, e grupos de moradores, tem desempenhado papel importante na articulação de ações de educação ambiental que visam uma melhor estratégia de gerenciamento de resíduos sólidos, sendo este tema, um dos mais recorrentes no contexto ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Novo Hamburgo é cortado pelo Rio dos Sinos, principal fonte de abastecimento de água para a população, através de captação realizada pela companhia de abastecimento de água (COMUSA). Na área objeto deste estudo, estão concentradas as nascentes do arroio Pampa, que compõem a micro bacia hidrográfica do Arroio Pampa, contribuinte do Rio dos Sinos (Figura 1).

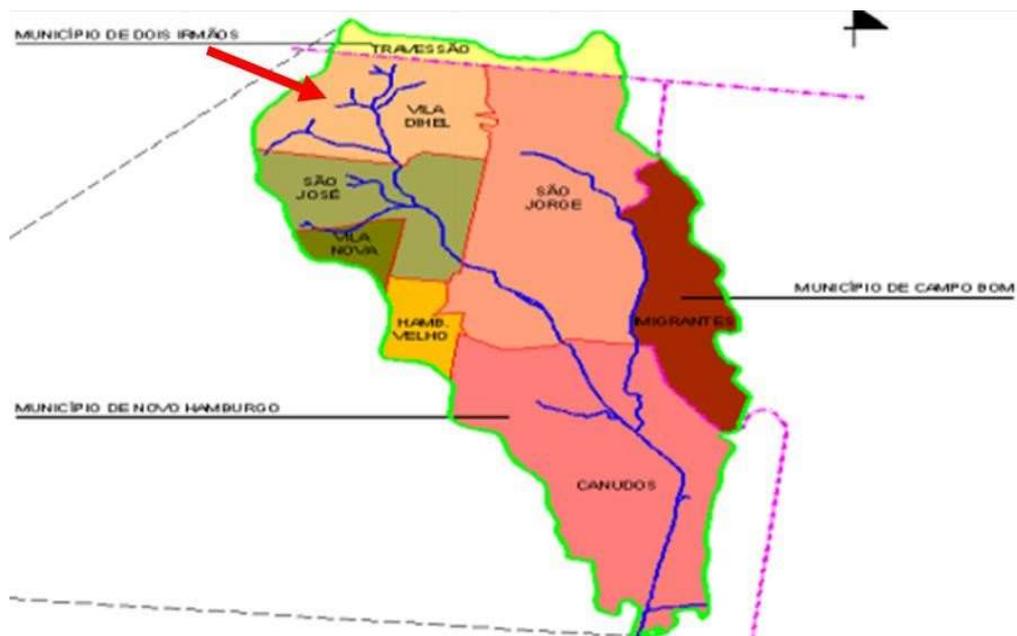


Figura 1: Localização das nascentes do Arroio Pampa na área de estudo. Fonte: NASCIMENTO. C.A. et al (2009).



A partir deste estudo, foi possível encontrar próximo das nascentes deste arroio, pontos de lançamento de efluentes domésticos, muitos diretamente no corpo hídrico, e que segue sua trajetória com materiais contaminantes desde seu início. Além da presença de diversos tipos de resíduos sólidos que são descartados sobre as margens de forma irregular (Figuras 2 e 3).



Figura 2: Registro de resíduos próximo de nascentes do Arroio Pampa. Fonte: Arroio Pampa, adaptado pelos autores (2019).



Figura 3: Resíduos da construção civil depositado ao longo do Arroio Pampa. Fonte: Arroio Pampa, adaptado pelos autores (2019).



A diversidade de resíduos dispostos no solo, de forma irregular, é um fator que pode contribuir para a poluição e contaminação de um corpo hídrico, ainda mais quando se trata da proximidade que existe entre o encontro do Arroio Pampa com o Rio dos Sinos, que abastece boa parte da população urbana da Bacia Hidrográfica. Soma-se a isso, a contribuição dos resíduos na obstrução dos cursos de água, que nos episódios de grandes chuvas, provocam alagamentos e inundações, ampliando o impacto ambiental destas ações (Figura 4).

Novo Hamburgo é um dos 958 municípios que está no escopo do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres, e que passa por monitoramento de suas áreas de risco pelo CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento de Desastres. Os principais riscos de desastres presentes no município são os movimentos de massa e inundações.



Figura 4: Notícia de 27 de junho de 2019, relacionada aos episódios de alagamentos no entorno do Arroio Pampa em Novo Hamburgo. Fonte: Jornal NH (2019).

Dada a realidade apresentada, moradores dos bairros São José e Vila Diehl, estão incomodados com os episódios frequentes de descarte de resíduo sólidos. Estes moradores têm conhecimento desta problemática, e reconhecem a contribuição da comunidade local no agravamento desta situação, de tal modo, que elogiam ações de recolhimento dos resíduos realizado pela administração pública municipal, principalmente se tratando de medidas adotadas com a inserção de placas informativas que orientam com a indicação de contatos telefônicos para recolhimento dos mesmos. No entanto, relatam que encontram dificuldades ao entrar em contato com os números informados, para descarte dos resíduos, fazendo com que o problema do acúmulo de resíduos só se amplie, ou os locais de depósito passem de um ponto para outro na comunidade.

De certo modo, as soluções apresentadas até o momento se tratando dos resíduos no município, são mitigatórias, o que preocupa e incomoda grande parte da população do bairro que discorda da existência destes pontos de descarte tão conhecidos com “qualquer lugar”. A partir das saídas a campo, foi possível observar alguns fatores que contribui para o impacto negativo na qualidade ambiental do local, de tal modo que pode ser observado na aplicação de uma ferramenta chamada LAIA/FIMEIA, onde foi possível avaliar os aspectos e os impactos ambientais mais relevantes da área de estudo, como pode ser observado no Quadro 1.



Quadro 1: Aspectos e impactos ambientais identificados na área de estudo, e nas proximidades das nascentes do Arroio Pampa.

Aspectos Ambientais	Impactos ambientais
1. Acúmulo de resíduos de forma irregular	1. Contaminação do solo e da água 2. Proliferação de vetores 3. Poluição visual
2. Perfuração de poços artesianos sem licença ambiental.	4. Possibilidade de contaminação do lençol freático 5. Esgotamento do recurso natural
3. Ocupação de área de preservação ambiental	6. Precariedade na infraestrutura, devido as ocupações de forma irregular. 7. Degradação de mata ciliar e áreas protegidas. 8. Degradação dos corpos hídricos.
4. Adensamento urbano e alta concentração populacional	9. Aumento na geração de resíduos sólidos e líquido efluentes sem tratamento próximo de nascentes
5. Geração de resíduos sólidos	10. Contaminação do solo e da água, devido ao armazenamento em locais impróprio
6. Aumento no número de ocupações irregulares	11. Contaminação do solo e de lençóis freáticos, deslizamentos.
7. Presença de vetores em áreas de alta concentração populacional	12. Riscos para saúde/proliferação de doenças infecto contagiosas (varicela, caxumba, tuberculose, sarampo, etc.)
8. Queima de resíduos sólidos	Poluição atmosférica Doenças respiratórias
9. Ligações clandestinas de energia elétrica	Esgotamento de recurso natural Risco de incêndio Risco de morte
10. Consumo de água subterrânea	18. Esgotamento de recurso natural

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

A partir do levantamento de aspectos e impactos, é importante destacar a necessidade de políticas públicas voltadas para estas áreas, com índices elevados de vulnerabilidade socioambiental, onde a geração e tratamento de resíduos sólidos é apenas uma das demandas que deve ser priorizada. Ainda no que se refere ao gerenciamento de resíduos, uma prática comum na área de estudo é a queima das sobras resultante da triagem de recicláveis, que ocorre em terrenos baldios ou dentro das áreas de proteção ambiental. Além do risco de incêndio em dias de baixa umidade relativa do ar, a queima compromete a qualidade do ar, podendo resultar em doenças respiratórias na comunidade local.

Diante do contexto apresentado, este trabalho se propõe a indicar a necessidade da implantação de, ao menos, um ecoponto no bairro, com espaços disponíveis que possibilite a realização de oficinas e de ações de educação ambiental para a comunidade. Na figura 5 é possível visualizar um exemplo de ecoponto, sendo que, a partir destas ações, em último caso, quando não houver uma conduta adequada por parte da comunidade, sejam aplicadas multas, como medida educativa para conscientizar a população da importância do acondicionamento adequado e da eliminação do descarte de maneira irregular. Apenas com a implementação de espaços adequados para a correta gestão dos resíduos, aliados a estratégias de educação e sensibilização da comunidade, será possível minimizar os danos das gerações humanas que estão presentes na comunidade.



Figura 5: Ecoponto para entrega voluntária de resíduos sólidos por parte da comunidade. Fonte: DAEMO (2015).

A construção destes ecopontos em lugares estratégicos viabilizará o descarte de forma regular, e está alinhado às recomendações da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A partir de um levantamento de espaços disponíveis na comunidade, são indicados locais potenciais para a instalação de ecopontos, conforme apresentado na figura 6.



Figura 6: Identificação de pontos estratégicos para a implementação de ecopontos no bairro Vila Diehl. Fonte: Imagens do Google Maps, adaptado pelos autores (2019).

Conforme informado pela Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo, a cidade conta com dois ecopontos atualmente, um no bairro Santo Afonso e outro no bairro Canudos, sendo ambos ao sul da área urbana da cidade. O bairro que é objeto deste estudo está localizado ao norte do município, o que por um fator geográfico, dificulta do acesso dos moradores para a destinação até os ecopontos atuais. A implementação destes ecopontos, com ampla divulgação para a comunidade, e em pontos estratégicos, facilitará o descarte adequado, e servirá como medida de incentivo para as práticas educativas nesta temática. Estes pontos de coleta podem contribuir inclusive para a melhoria da segregação dos resíduos sólidos, em escala domiciliar, diminuindo os gastos públicos com destinação de resíduos que apresentam potencial de reciclagem, e que na atualidade são encaminhados para aterro sanitário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização deste estudo cabe destacar que o contexto aqui apresentado não é exclusivo do local abordado, é possível verificar situações assim em diversos locais. No caso do município de Novo Hamburgo, o gerenciamento de resíduos sólidos ainda é um desafio,



principalmente em comunidades irregulares. Estes resíduos, além do impacto ambiental que causam, podem comprometer os corpos hídricos, e contribuir nos episódios de inundações no transbordo em épocas de cheias, devido a obstrução do leito.

O bairro em análise necessita de locais regulares para o acondicionamento de resíduos gerados e trazidos para dentro da comunidade, e a criação de um ecoponto demonstra ser uma ótima alternativa, por isso, sugere-se a implantação de um como piloto, para posteriormente o bairro ser contemplado com obras definitivas. A educação ambiental deve estar aliada às estratégias de gestão, como forma de sensibilizar as comunidades que contribuem para este contexto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), pela disponibilização do espaço para divulgação do estudo; à Universidade Feevale pela oportunidade; à professora Danielle Paula Martins pela sua dedicação e comprometimento com as demandas por nós levadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL Plano Nacional de Adaptação a Mudança do Clima (PNA) instituído em 10 de maio de 2016 por meio da Portaria nº 150.

BRASIL, Palácio do Planalto, Constituição Federal de 1988.

BRASIL, Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 08 de setembro de 2019.

CARVALHO, I. C. M. A invenção do sujeito ecológico: sentido e trajetórias em educação ambiental. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001, 225 p.

MÓNICO, L. S.; ALFERES, V. R.; CASTRO, P.A.; PARREIRA, P.M.A. Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. In *Investigação Qualitativa em Ciências Sociais*. V.3. 2017

NOVO HAMBURGO. Prefeitura Municipal. Plano de Contingência em Defesa Civil, 2017, visualizado em 14 de out. de 2018, disponível em: <https://www.novohamburgo.rs.gov.br/noticia/defesa-civil-apresenta-plano-contingencia>. Acesso em 05 de setembro de 2019.

NOVO HAMBURGO. Lei Ordinária nº 1.216 de 20 de dezembro de 2004. Institui o Plano Diretor Urbanístico e Ambiental. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/n/novohamburgo/leiordinaria/2016/296/2960/lei-ordinaria-n-2960><https://leismunicipais.com.br/a/rs/n/novohamburgo/leiordinaria/2016/296/2960/lei-ordinaria-n-2960-2016-altera-os-dispositivos-que-menciona-na-leimunicipal-n-1216> 2004-que-institui-o-plano-diretor-urbanistico-ambiental-pdua-do-municipio-denovo-hamburgo2016-altera-os-dispositivos-que-menciona-na-leimunicipal-n-1216 2004-que-institui-o-plano-diretor<https://leismunicipais.com.br/a/rs/n/novohamburgo/leiordinaria/2016/296/2960/lei-ordinaria-n-2960-2016-altera-os-dispositivos-que-menciona-na-leimunicipal-n-1216> 2004-que-institui-o-plano-diretor-urbanistico-ambiental-pdua-do-municipio-denovo-hambourgourbanistico-ambiental-pdua-do-municipio-denovo-hamburgo, Acesso em 11 de setembro de 2019.



PRÁTICAS DESENVOLVIDAS PELOS PROGRAMAS AGITA E AGITA NA JUVENTUDE NA COMUNIDADE VILA NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS, PORTO ALEGRE (RS)

Willian Axl Espindola¹, Julia Detzel Kipper², Cibele Schwanke²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Porto Alegre. E-mail: willian.espindola668@gmail.com ²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Porto Alegre.

Resumo

A história de ocupação dos espaços urbanos do município de Porto Alegre (Rio Grande do Sul) criou concentrações de moradias irregulares em algumas localidades. Um exemplo é a comunidade Vila Nossa Senhora das Graças, situada na zona sul do município e que concentra famílias que residem no entorno do Arroio Cavalhada. Ações voltadas à ampliação da rede de esgotos da capital e aumento da balneabilidade das águas do Guaíba têm acarretado um processo de realocação dos moradores dessa região, mas pessoas ainda vivem em situações de vulnerabilidade socioambiental nessa área. O Programa AGITA e o projeto AGITA na Juventude, juntamente com o Grupo Pet-Conexões Gestão Ambiental do IFRS-Porto Alegre e com o Programa Integrado Socioambiental (PISA) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre promoveram ações na comunidade relacionadas à Educação Ambiental (EA), visando não apenas a preservação do meio ambiente, mas também a formação dos indivíduos a partir dos princípios da EA crítica, transformadora e emancipatória. O presente trabalho apresenta uma síntese das ações bem como as correntes de Educação Ambiental valorizadas em cada atividade desenvolvida a partir das demandas identificadas pelos moradores da comunidade. Planejadas e executadas a partir da pesquisa-ação, as atividades tiveram o intuito de envolver os sujeitos a refletirem sobre suas ações, identificando as potencialidades e problemáticas locais, focando no diálogo e na participação coletiva.

Palavras-chave: Educação Ambiental, AGITA na Juventude, Comunidade.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) estabelece os princípios fundamentais para o entendimento e a prática da Educação Ambiental em diferentes espaços e níveis de ensino com o intuito de promover um engajamento da população para a conservação, preocupação e melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1999). Como destaque, a PNEA ressalta a importância da participação coletiva na resolução de problemas locais. Para tanto, pressupõe a relação dialógica como princípio fundamental para o desenvolvimento de condutas sustentáveis, empoderamento, pertencimento e emancipação.

Nesse aspecto, o acesso à informação e o desenvolvimento de estratégias que possibilitem ampliar a comunicação entre os sujeitos, possibilitando aos mesmos se tornarem colaboradores ativos para realizar práticas sustentáveis e divulgar informações educativas sobre o meio ambiente estão previstas nos objetivos e linhas de ação do Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA) (BRASIL, 2005). Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) assume um papel de destaque no sentido de apresentar à sociedade os fundamentos das ações e concepções de sociedades sustentáveis e, para atingir um ideário ambientalista, deve ser abordada nas mais variadas esferas da sociedade (BRASIL, 2005).

Em alguns contextos, como nas esferas educacionais, a EA tem se mostrado crescentemente positiva. No entanto, nem sempre as mudanças vistas na academia e nos espaços escolares chegam à sociedade com a velocidade esperada. Como destacado por Guimarães (2007), a



sociedade não muda seus valores a partir das mudanças vivenciadas apenas pelos indivíduos, mas através de mudanças nos indivíduos e na sociedade mutuamente. Para tanto, os educadores ambientais devem buscar promover a aproximação entre espaços que nem sempre estão explicitamente conectados, o que pode ser realizado a partir da identificação de demandas emergentes. Diante de tal fato, além de realizar ações em escolas, pode-se praticar a EA nos mais variados contextos, como comunidades, praças públicas, ONGs-Organizações Não Governamentais, entre outros.

O presente trabalho apresenta uma cronologia de ações desenvolvidas através da execução de dois projetos inter-relacionados e fomentados pelo ProExt, do Ministério de Educação: o Programa AGITA (Ações em Gênero, Inclusão, Território e Ambiente) e o Projeto AGITA na Juventude, aqui denominados AGITA. Desenvolvidos na comunidade Vila Nossa Senhora das Graças, tiveram como princípio a pesquisa-ação e desenvolveram uma variedade de ações que convergiram no sentido de proporcionar aos participantes momentos de reflexão, aprendizados, convivência e abordagens direcionadas a contribuir para uma formação cidadã, proativa e emancipatória.

Reconhecendo a relevância de equipes multidisciplinares, as atividades desenvolvidas, ao longo dos anos de 2014 a 2016, contaram com a participação de atores sociais diversificados representados por discentes bolsistas do AGITA, docentes e discentes dos cursos de Cursos Superiores de Tecnologia em Gestão Ambiental e de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química (ambos cursos ofertados pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - Campus Porto Alegre), representados pelo Programa Pet-Conexões Gestão Ambiental, lideranças locais e moradores da comunidade e equipe multidisciplinar do Programa Integrado Socioambiental (PISA) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre e organizações não governamentais reconhecidas na comunidade.

OBJETIVOS

O presente relato tem como objetivo apresentar uma síntese das ações realizadas na comunidade da Vila Nossa Senhora das Graças através da execução do programa e projeto AGITA, classificando-os conforme sua vinculação às 15 correntes da EA (SAUVÉ, 2005). O propósito é analisar se as temáticas e abordagens utilizadas estão de acordo com propostas voltadas para a sustentabilidade ambiental, a partir de uma EA crítica e transformadora. A intencionalidade do estudo não é apenas categorizar sistematicamente cada ação, mas de possibilitar a realização de uma prática reflexiva dos sujeitos e grupos atuantes visando ações futuras.

MATERIAL E MÉTODOS

Considerando que as ações de Educação Ambiental possuem alguns vieses temáticos ou discursivos e, conseqüentemente, podem ser classificadas através de seu caráter pedagógico, analisa-se as ações desenvolvidas na comunidade no período de 2014 a 2016, a partir de Sauv  (2005). Dessa forma, considerou-se as 15 correntes, a seguir denominadas: naturalista (nat), conservacionista/recursista (con), resolutiva (res), sist mica (sis), científica (cie), humanista (hum), moral/ tica (mor), holística (hol), biorregionalista (biorre), prática (pr ), crítica (cr t), feminista (fem), etnográfica (etnog), eco-educa o (ecoe) e sustentabilidade (sust).

A identifica o das a es realizadas no âmbito do AGITA partiu de uma pesquisa exploratória e documental que utilizou a produ o científica relacionada ao projeto e a busca dos cadastros das a es no módulo Extensão do Sistema de Informa o e Gestão de Projetos (SiEX/SIGProj). Cada a o foi analisada e, ao longo da descri o das atividades desenvolvidas, efetuou-se uma classifica o a partir das correntes de EA.



REFERENCIAL TEÓRICO

A busca documental remeteu aos anais de eventos da 14^a a à 18^a Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão do IFRS Campus Porto Alegre (MostraPOA) e do 4^o Salão de Pesquisa, Ensino e Extensão do IFRS, em especial, o Seminário de Extensão (SEMEX) e o Seminário de Educação Profissional e Tecnológica (SEMEPT), e também nas edições anteriores a 2018 da Revista Viver IFRS, alcançando um total de 13 trabalhos (resumos e/ou trabalhos completos) relacionados a 12 ações realizadas pelo grupo AGITA na comunidade da Vila Nossa Senhora das Graças, nos períodos de 2014 a 2016 (Tabela 1):

Tabela 1: Ações realizadas no âmbito do AGITA.

Nome do projeto/ação	Ano de início	Ano de conclusão
Arte Sustentável	2014	2014
Clube do Meio Ambiente	2014	2014
Memória e História	2014	2014
Introdução ao Cooperativismo	2014	2014
Lar + Natural	2014	2014
Arena Ambiental	2015	2015
Desenvolvendo estratégias para a criação de espaços sustentáveis em comunidades atendidas pelo Programa Integrado Socioambiental	2015	2015
Dia da Economia Solidária	2015	2015
Comunidade + Natural	2015	2015
Comunicador Comunitário	2016	2016
Cidadania Ecológica	2016	2016
Feira de Saúde	2016	2016

Fonte: dados da pesquisa.

A partir das doze ações desenvolvidas, identificou-se uma variedade de atividades realizadas pelo AGITA e seus parceiros. Neste contexto, apresenta-se uma breve síntese de cada ação, de forma a contextualizá-la.

O curso Arte Sustentável foi um projeto de extensão ofertado no ano de 2014, sendo realizado em formato de oficinas. Teve por objetivo sensibilizar os moradores da comunidade por meio de um curso de capacitação de curta duração, direcionado à reutilização de resíduos sólidos. Cada encontro contemplou uma oficina temática, totalizando 28 horas, divididas em 7 encontros. Houve a confecção de materiais decorativos, jogos e brinquedos (desde puffs de pneus, bijuterias e chaveiros de garrafa PET, etc.) e teve como parceria a Casa de Nazaré, uma entidade sem fins lucrativos que atua na comunidade. O curso foi bem aceito pela comunidade, tanto que a carga horária foi ampliada a pedido dos participantes (SOUZA; RODRIGUES; SCHWANKE, 2015).

O projeto Clube do Meio Ambiente ocorreu no segundo semestre de 2014 e atuou com os jovens e adolescentes de uma escola pública de ensino fundamental próximo à Vila Cristal. Este projeto teve como intuito realizar atividades relacionadas à preservação ao meio ambiente, reciclagem e a reutilização de resíduos, organizando-se uma horta escolar.

O projeto Memória e História foi um projeto de extensão realizado ao longo do segundo semestre de 2014 pelo AGITA, PET e teve como parceiro o PISA. Consistiu em resgatar a memória e história da comunidade. A partir dos relatos das vivências, foi produzido um documentário, disponível à comunidade.



O minicurso Introdução ao Cooperativismo foi um curso de capacitação que ocorreu no segundo semestre de 2014 e visou envolver os participantes que mostraram um interesse na implementação de uma cooperativa comunitária social como forma de renda. Neste minicurso, foram expressadas as dimensões ligadas para uma criação e o funcionamento de uma cooperativa. Destaca-se que este curso teve um certo grau de importância na comunidade, pois surgiu a partir da demanda dos moradores, identificada a partir de reuniões com a comunidade.

O curso Lar + Natural tratou-se de um projeto de extensão realizado em 2014 e organizado pelo grupo PET em conjunto com o PISA e o AGITA. Realizado em formato de oficinas, a divulgação do minicurso foi realizada de casa em casa pela comunidade. As oficinas tinham como a proposta em difundir a sustentabilidade dentro do lar doméstico, o consumo consciente e a importância da educação sanitária para a saúde do ambiente e do indivíduo a partir da elaboração de materiais de limpeza de baixo custo. Este curso contribuiu com a demonstração dos efeitos de simples mudanças de hábitos domésticos para um melhor manejo dos recursos naturais, uma redução da geração de resíduos, melhoria na qualidade de vida e também uma geração de renda alternativa (MUNCHEN; SCHWANKE, 2015).

O evento denominado Arena Ambiental foi uma ação realizada em 2015 pelo grupo AGITA, o PET, o PISA e a Casa de Nazaré. Esse evento teve como intuito desenvolver palestras, rodas de conversas, debates e atividades práticas a partir dos eixos temáticos: água, energia, resíduos e revitalização. Estes eixos temáticos foram definidos a partir da pesquisa-ação, utilizando questionários e debates com a própria comunidade para diagnosticar os anseios e necessidades. Isso colaborou para a criação e realização do projeto Desenvolvendo estratégias para a criação de espaços sustentáveis em comunidades atendidas pelo PISA (SCHWANKE; MOURA, 2017; MOURA; SCHWANKE, 2017).

O projeto Desenvolvendo estratégias para a criação de espaços sustentáveis em comunidades atendidas pelo PISA ocorreu no segundo semestre do ano de 2015 e teve como objetivo construir conhecimentos para a formação de um sujeito consciente e crítico quanto às questões socioambientais, políticas e econômicas focando na criação de espaços sustentáveis que reduzissem os impactos ambientais, tendo como temas estruturantes: água, resíduos, energia e revitalização do ambiente, e realizar propostas de gestão de utilização dos recursos, visando a criação de espaços sustentáveis (SOUZA; SCHWANKE, 2016).

O Dia da Economia Solidária teve como intuito promover uma ação coletiva pontual que consistiu em difundir a economia solidária na comunidade, a partir de trocas solidárias (como organizar um brechó de roupas solidário) e a troca de saberes (conhecimento científico e/ou conscientização ambiental através das atividades). O evento contou com a participação expressiva da comunidade (LAZZAROTTO et al., 2017).

Comunidade + Natural foi um curso que teve como objetivo formar pessoas críticas e conscientes em relação aos seus hábitos de consumo, produção e descarte de resíduos. Por meio de cada encontro, este curso teve como enfoque realizar atividades de reaproveitamento ou reutilização de resíduos (como restos de óleo de cozinha, garrafas PET, caixas de leite), contribuindo para a formação de uma consciência ecológica, como o consumo consciente. Também um dos enfoques do curso foi o de fortalecer a Educação Ambiental na região da comunidade.

O Comunicador Comunitário foi um curso organizado por membros do grupo PET, o AGITA na Juventude e o PISA e envolveu profissionais das áreas do jornalismo, letras e gestão ambiental, além da ajuda dos bolsistas do grupo PET e do AGITA, e os agentes sociais do PISA. Consistiu em um curso semanal que ocorria durante os sábados e tinha como objetivo qualificar os moradores das imediações da Vila Cristal para os mesmos pudessem promover a produção da comunicação local e capacitá-los para atuar na comunicação comunitária socioambiental, tendo como enfoque a educomunicação socioambiental. A partir da construção e participação, os bolsistas construíram novos conhecimentos e visões sobre sua



atuação como gestores ambientais, não apenas em reduzir os impactos ambientais, mas também integrar os meios de comunicação para promover a educação ambiental nas mais diversas esferas sociais (MABONI; MOURA; SCHWANKE, 2017).

A Cidadania Ecológica consistiu em uma coletânea de eventos relacionado a visitas em museus, jardins botânicos, unidades de conservação e instituições públicas (que possuam uma certa historicidade na cidade de Porto Alegre) visando atividades sobre EA em diferentes espaços e tempos, auxiliando o indivíduo na construção de valores, habilidades, comportamentos e atitudes voltados para a formação de um sujeito com consciência ecológica e social. Este evento ocorreu no segundo semestre de 2016. O público alvo para este evento foram jovens e adultos pertencentes à entidade assistencial chamada de Núcleo Incentivo à vida, da Casa de Nazaré.

A Feira de Saúde foi um evento, realizado em parceria com a Unidade Básica de Saúde (UBS) da comunidade em 2016, organizada pelo grupo PET, AGITA, com apoio do PISA e do Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU). O objetivo deste evento foi difundir os conhecimentos sobre as plantas medicinais, reciclagem, compostagem e confecção de produtos naturais de limpeza para a comunidade. Destaca-se que no dia do evento foi divulgada uma exposição de fotos do antes e depois da revitalização da área degradada da UBS realizada pelo AGITA e também foi inaugurado o Relógio Biológico do Corpo Humano. Merece destaque o grande empenho da comunidade para a realização do evento (BRASIL et al., 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de uma análise da Tabela 1, observa-se que 2014 foi o ano em que ocorreram o maior número de atividades na Vila Nossa Senhora das Graças, tendo um total de 5 projetos que ocorreram nesse meio tempo, enquanto que o ano de 2015 teve um total de 4 projetos desenvolvidos, e o ano de 2016 teve o menor número de projetos realizados, tendo um total de 3 projetos ocorridos, mas de longa duração.

O Arte Sustentável (AS) teve o caráter das correntes conservacionista/recursista, por desenvolver com os participantes a gestão de resíduos, reutilizando alguns resíduos sólidos para a produção dos objetos; sistêmica, por permitir que os sujeitos pudessem ter uma visão mais crítica sobre a realidade, tomando, assim, decisões de um melhor manejo dos resíduos; humanista, por relacionar a importância da saúde do ambiente com a do indivíduo; moral/ética, pois mostrou o valor de um objeto para a sociedade e seus impactos ambientais quando tratado como lixo; crítica, pois, pela elaboração dos materiais pôde desenvolver a criatividade e a reflexão dos participantes para potencialmente reduzir a produção da quantidade de resíduos sólidos; sustentabilidade, por promover a reflexão sobre descarte de resíduos.

O Clube do Meio Ambiente (CMA) apresentou um caráter da corrente naturalista, ao procurar reconstruir uma ligação do sujeito com o meio ambiente; conservacionista/recursista, por relacionar a redução do consumo de produtos e focar na reutilização de materiais considerados como resíduos; resolutiva e moral/ética, ao problematizar a relação do consumo e possibilitar um desenvolvimento ético de condutas; sistêmica, por desenvolver um pensamento sistêmico acerca das realidades e tomar decisões apropriadas; prática, por envolver o desenvolvimento da visão reflexiva através da ação e após dela; crítica e de sustentabilidade, por retratar através das atividades, os problemas gerados pelo consumismo e possibilitar um uma visão do desenvolvimento econômico e social atual; etnográfica, por relacionar a estreita ligação com o meio ambiente e a cultura humana.

O Memória e História (MH) teve o caráter das correntes naturalista, onde, a partir da exposição das fotos, pode-se interpretar o impacto humano; científica, por relacionar o que os fenômenos antropocêntricos podem causar; humanista, por promover uma resolução comparativa da



paisagem de épocas anteriores e da atual; moral/ética, por visar uma análise dos valores sociais e das mudanças de paisagem; biorregionalista, por ter sido uma ação de caráter afetivo e pragmático, promovendo um sentimentalismo no local em que estas pessoas vivem; crítica, a partir das imagens comparativas, torna o participante um sujeito mais crítico quanto às mudanças visuais e ambientais dos locais modificados de acordo com o tempo; etnográfica, por promover uma ligação sentimental/emocional com o local de vivência; sustentabilidade, por contribuir um desenvolvimento social/local para a população em relação ao seu local de vivência.

O curso Introdução ao Cooperativismo (IC) baseou-se na corrente resolutiva, ofertado a partir de uma solicitação da comunidade, oportunizando aos participantes noções sobre economia solidária e cooperativismo a partir da compreensão da realidade da comunidade; biorregionalista, por ter ofertado ferramentas para que os moradores pudessem criar empresas e/ou projetos comunitários vinculados à comunidade; prático, por ter dado ênfase reflexiva acerca da criação e envolvimento com uma cooperativa; crítica, pois qualificou os indivíduos na busca de soluções (como a dificuldade em obter um emprego e renda); etnográfica, pois enfatizou a importância da coletividade entre os indivíduos em busca de soluções; sustentabilidade, pois contribuiu para a capacitação de sujeitos a partir das noções de empreendimentos solidários sustentáveis.

O Lar + Natural (L+N) desenvolveu as correntes conservacionista/recursista, pois visou promover a educação sanitária e ambiental através da confecção de materiais de limpeza utilizando elementos de baixo custo; científica, tratando de estudar os efeitos de simples mudanças de hábitos para a preservação do meio ambiente; moral/ética, por visar promover uma visão crítica em relação aos produtos de limpeza por meio da preparação de produtos de limpeza com materiais naturais, que não sejam muito agressivos ao meio ambiente; crítica, pois oportunizou momentos de reflexão quanto ao uso de certos materiais produzidos em massa; etnográfica, por abordar hábitos e condutas; sustentabilidade, por relacionar o desenvolvimento econômico social, reduzindo os custos para a produção de materiais ambientalmente corretos e potencialmente gerar uma renda para as pessoas.

A Arena Ambiental (AA) teve o caráter das correntes conservacionista/recursista, por ter focado mudanças de hábitos quanto ao consumo de água, energia, aproveitamento integral de alimentos e o manejo de resíduos sólidos; resolutiva, pois a partir da pesquisa-ação identificou-se as necessidades do público; científica, pois por meio das atividades realizadas, foi desenvolvido um saber científico ambiental; moral/ética, pois auxiliou na produção de um saber reflexivo quanto às próprias ações/attitudes do sujeito; holística, pois o envolvimento de tais temáticas visou a inserção da participação da comunidade em geral a partir de uma abordagem que ampla acerca da EA; biorregionalista, por visionar os participantes a ideia de pertença ao meio ambiente, a partir do que foi debatido/discutido; prático, pois com a pesquisa identificou-se opiniões e anseios dos participantes do projeto pertencentes à comunidade; crítica, por ter buscado e envolvido os participantes quanto às suas ações do cotidiano, fazendo-as praticarem um pensamento crítico de si mesmas; sustentabilidade, viabilizando aos participantes algumas estratégias para a redução do consumo de água e energia.

A ação Desenvolvendo estratégias para a criação de espaços sustentáveis em comunidades atendidas pelo PISA teve o caráter das correntes naturalista, pois focou a criação de espaços sustentáveis relacionados à natureza, como por exemplo, hortas e locais sensoriais; conservacionista/recursista e moral/ética, pois promoveu ações para a mudança de hábitos e condutas em relação ao desperdício e ao manejo de resíduos; resolutiva, pois foi resultado de um processo de pesquisa-ação participante onde foram identificados os anseios e problemas na comunidade; científica, por relacionar saberes científicos ambientais através de folders, palestras, oficinas de criação contextualizados à realidade local; humanista e biorregionalista, por propiciar uma visão de pertença da comunidade em relação aos espaços sustentáveis constituídos; prático e crítico, por meio da participação efetiva da comunidade;



sustentabilidade, pois teve como objetivo estabelecer um desenvolvimento socioambiental e econômico sustentável à comunidade.

O Dia da Economia Solidária (DES) teve o caráter das correntes conservacionista/recursista, pois visou a redução da utilização de recursos e promover uma consciência ao desenvolvimento de hábitos relacionados à conservação; resolutiva e moral/ética, pois abordou o valor social de produto em desuso (roupa, bolsa, caderno, etc.) destinando-se, novamente para a sociedade, dando a possibilidade de outras pessoas obter roupas ou materiais que necessitam; sistêmica, pois relacionou a realidade dos indivíduos para uma prática reflexiva que promova soluções através da coletividade; prática, por desenvolver o sentimento de empatia entre os participantes, mostrando que ações semelhantes podem ser organizadas a qualquer tempo na comunidade; crítica, por fazer com que os próprios organizadores do evento e demais participantes questionem-se sobre suas próprias ações sobre economia solidária e consumo; feminista, pois uma das premissas do feminismo comunitário é envolver a comunidade com a Economia Solidária; ecoeducação, por potencializar a mudança de hábitos e condutas para o desenvolvimento de uma comunidade consciente ecológica e socialmente; sustentabilidade, pois teve como base o desenvolvimento econômico e social por meio de uma ação de conscientização ambiental visando a redução de consumo.

A Comunidade + Natural (C+N) teve o caráter das correntes conservacionista/recursista, por focar a conservação de recursos e a reutilização de resíduos, colaborando na construção de uma consciência ecológica nos envolvidos; resolutiva, por desenvolver a problemática da geração de resíduos e buscar alternativas para a redução da mesma; científica, por abordar os impactos dos resíduos para o ambiente e a sua relação com o ser humano; moral/ética, por ter envolvido atividades voltadas à construção de ambientes sustentáveis; crítica, por mostrar a importância de condutas que permitam a reutilização e reciclagem de resíduos; sustentabilidade, por abordar temáticas relacionadas ao consumo consciente e à utilização de materiais e produtos menos nocivos ao ambiente.

O curso Comunicador Comunitário (CC) teve o caráter das correntes conservacionista/recursista e também resolutiva, pois capacitou os indivíduos de modo que os mesmos sejam agentes de transformação social frente às questões socioambientais; sistêmica, por oportunizar aos participantes meios para praticar a comunicação comunitária; humanista, por mostrar a capacidade dessas pessoas, além de desenvolver a humanização pelo local onde vivem; moral/ética, por discutir abordagens éticas e valores; biorregionalista, por promover uma profissionalização dos participantes para que se tornarem mais ativos no contexto da comunidade; prática, por permitir que os participantes refletissem sobre a realidade da comunidade e elaborassem materiais de comunicação; crítica, por focar a percepção, a observação, a reflexão e o diálogo como aspectos essenciais à comunicação comunitária; etnográfica, pois visa a valorização social e cultural daquele local onde os sujeitos estão inseridos; sustentabilidade, por praticar e potencializar o desenvolvimento econômico social do indivíduo e o estímulo à realização de ações que contribuam para a comunidade e o ambiente.

A Cidadania Ecológica (CE) teve o caráter das correntes naturalista, mostrando espaços diversificados, como unidades de conservação ou parques botânicos, buscando uma aproximação com a natureza; biorregionalista, humanista, etnográfica e ecoeducação, por envolver o indivíduo em diferentes contextos sobre a EA, potencializando-o para realizar um saber reflexivo que possibilite a uma mudança de condutas sem diretamente afetar a sua cultura e desenvolver um sentimento de pertença ao seu lugar de vivência, além de adotar modos de vida que contribuam à comunidade; moral/ética e sustentabilidade, pois promoveu a problematização da realidade do indivíduo, destinando a uma mudança de condutas ambientais que visem um pensamento pró ambiental e um consumo consciente.



A Feira de Saúde (FS) teve o caráter das correntes conservacionista/recursista, ao abordar temas como a reciclagem e compostagem; científica, ao abordar conhecimentos científicos sobre plantas medicinais e de compostagem, por exemplo; humanista, por envolver os participantes à paisagem através das imagens do antes/depois da revitalização da área degradada; holística, pois abordou aspectos como saúde, qualidade de vida, nutrição, consumo consciente e cuidado com o meio ambiente; crítica, ao propor o cuidado com o ambiente e saúde, o uso de plantas medicinais, visar a redução da geração de resíduos e propor maneiras alternativas para a realização de tarefas domésticas; etnográfica, busca promover para a comunidade a importância da UBS; ecoeducação, por demonstrar para a população a importância das plantas medicinais para a saúde humana; sustentabilidade, ao promover alternativas para a redução de gastos econômicos e residuais.

A partir dessas classificações, pôde-se observar quais foram as tendências das ações realizadas pelo programa/projeto AGITA. Para uma melhor visualização, as ações foram abreviadas e aglutinados em uma tabela, onde o número 0 se refere a uma negação e 1 a uma afirmação com as correntes (Tabela 2):

Tabela 2: Relação de projetos e quais correntes as mesmas pertencem.

Projeto	Correntes da Educação Ambiental														
	nat	com	res	sis	cie	hum	mor	hol	biorre	prá	crít	fem	etnog	ecoe	sust
AS	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
CMA	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
MH	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1
IC	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
L+N	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
AA	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
DPISA	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
DES	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
C+N	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
CC	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
CE	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
FS	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
Total	4	9	7	5	6	7	10	2	6	6	12	1	7	3	12

Pode-se notar que, no ano de 2014, os projetos tinham uma tendência às correntes moral/ética, crítica e de sustentabilidade. Em 2015, os projetos tinham uma tendência às correntes conservacionista/recursista, resolutiveira, científica, moral/ética, praxica, crítica e de sustentabilidade. Neste mesmo ano, ocorreu a única ação com as vertentes da corrente feminista. Em 2016, os projetos tinham uma tendência às correntes conservacionista/recursista, humanista, moral/ética, biorregionalista, crítica, etnográfica, ecoeducação e de sustentabilidade. As correntes presentes em todos os projetos feitos pelo grupo AGITA ao longo de 2014 a 2016 na comunidade da Vila Cristal foram as correntes crítica e de sustentabilidade. Em contraste, as correntes menos evidentes foram as correntes feminista, holística, ecoeducação e naturalista, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, na realização de todas as ações, evidenciou-se um fator primordial: o contato e a cooperação entre os seres humanos, onde o envolvimento de cada ator social foi fundamental para a realização de cada uma das abordagens. Destaca-se a inserção da representação comunitária em diferentes fases das ações, seja na identificação da demanda, na concepção, no desenvolvimento e na finalização e avaliação dos resultados. Dessa forma, independentemente das correntes enfocadas, a participação coletiva e cidadã foi o marco



estruturador das abordagens, demonstrando que a criticidade, o empoderamento e a organização coletiva são capazes de transformar realidades. O caráter diversificado das correntes da EA foi um reflexo da diversidade objetiva de cada projeto, onde alguns dos mesmos envolviam públicos diferentes, com faixas etárias distintas e anseios diferenciados. Assim, os enfoques em correntes distintas, mas não contraditórias, não tiveram um caráter de dividir sistematicamente cada ação, mas sim de possibilitar diferentes caminhos para o desenvolvimento de práticas reflexivas dos sujeitos e dos grupos envolvidos no sentido de possibilitar uma convivência mais harmônica.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Educação Tutorial (MEC/SESu; SECADi) e ao PROEXT 2014 e 2015 (MEC) pelo fomento; ao PISA por desenvolver uma interação e contato com a comunidade; à ONG Casa de Nazaré por ter abraçado as ações e ao IFRS pelo apoio à realização das ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, 1999. [LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm). *Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 20 set. 2019.

BRASIL, G.D., MÜNCHEN, S.V.; SCHWANKE, C. Desenvolvendo ações relacionadas à Economia Solidária em uma comunidade em situação de vulnerabilidade de Porto Alegre. *17ª Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<http://poaconf.poa.ifrs.edu.br/index.php/mostra/mostra/paper/view/213>>. Acesso em 20 set. 2019.

BRASIL, G.D., SOUZA, A.K.N., MUNCHEN, S.V., ESPINDOLA, W.A., SCHWANKE, C. A Feira de Saúde como espaço para abordagem ambiental. *18ª Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/MostraPoA/MostraPoA2017/paper/view/1863>>. Acesso em 13 set. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação.. *Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA*. Coordenação Geral de Educação Ambiental. 3. ed -Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. 105p. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/Politica/pronea.pdf>>. Acesso em 16 set. 2019.

DIEHL, I.F., AHLERT, B., SCHWANKE, C. "Agitando" comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental. *Revista Viver IFRS*, v.3, n.3, p. 54-57, jun. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/article/view/1346>>. Acesso em 14 set. 2019.

LAZZAROTTO, M.R., BRASIL, G.D., LOPES, L.L., MÜNCHEN, S.V., SCHWANKE, C. Desenvolvimento de ações à introdução da economia solidária na Vila Nossa Senhora das Graças (Porto Alegre-RS). *18ª Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/MostraPoA/MostraPoA2017/paper/view/1861>>. Acesso em 20 set. 2019.

MARQUES, L.C., SILVA, C.B., SILVA, D.F., RAPKIEWICZ, N.S., MOURA, C.F., SCHWANKE, C. Educação Ambiental: Desenvolvendo estratégias para a criação de espaços sustentáveis em comunidades de risco. *16ª Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Porto Alegre, 2015. Disponível em: <http://mostra.poa.ifrs.edu.br/2015/site/arquivos/trabalhos/trab_032.pdf>. Acesso em 13 set. 2019.

MABONI, N.O., MOURA, C.F., SCHWANKE, C. Comunicador Comunitário: a educomunicação socioambiental como ferramenta de gestão ambiental. *4º Seminário de Educação Profissional e Tecnológica*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Bento Gonçalves, 2017. Disponível em: <<https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao/SEMEPT2017/paper/view/2937>>. Acesso em 14 set. 2019.



GUIMARÃES, M. Educação ambiental: participação para além dos muros da escola In: MELLO, S.S.de, TRAJBER, R. (Org.). **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola. Brasília: Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

MOURA, C.F., SCHWANKE, C. Arena ambiental: fórum de discussões sobre o meio ambiente e questões socioambientais. *4º Seminário de Educação Profissional e Tecnológica*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Bento Gonçalves, 2017. Disponível em: <https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao/SEMEX2016/paper/view/1000>. Acesso em 14 set. 2019.

MUNCHEN, S., SCHWANKE, C. Lar + Natural. *16ª Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Porto Alegre, 2015. Disponível em: http://mostra.poa.ifrs.edu.br/2015/site/arquivos/trabalhos/trab_117.pdf. Acesso em 13 set. 2019.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M., CARVALHO, I.C.M. (Org.). **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap 1, p. 17-45.

SOUZA, A.K.N., SCHWANKE, C. Revitalização de ambientes em unidades escolar e de saúde: reproduzindo e expandindo conhecimentos em comunidades. *4º Seminário de Extensão*, 2016. Disponível em: <https://eventos.ifrs.edu.br/index.php/Salao/SEMEX2016/paper/view/1187> Acesso em 20 set. 2019.

SCHWANKE, C., MOURA, C.F.. Arena ambiental: fórum de discussões sobre o meio ambiente e questões socioambientais. *Revista Viver IFRS*, v.5, n.5, p. 21-26, nov. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/article/view/2592>. Acesso em 14 set. 2019.

SCHWANKE, C., SOUZA, A.K.N. Revitalização de ambientes em unidades escolar e de saúde: reproduzindo e expandindo conhecimento em comunidades. *Revista Viver IFRS*, v.5, n.5, p. 32-37, nov. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ViverIFRS/article/view/2606>. Acesso em 14 set. 2019.

SILVA, C.B., MARQUES, L.C., SILVA, D.F., BORGES, V.C., SOUZA, A.K.N., SCHWANKE, C. Investigando ideias para o desenvolvimento de ações em Educação Ambiental. *16ª Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Porto Alegre, 2015. Disponível em: http://mostra.poa.ifrs.edu.br/2015/site/arquivos/trabalhos/trab_033.pdf. Acesso em 13 set. 2019.

SOUZA, A.K.N., RODRIGUES, D.L.M., SCHWANKE, C. Arte Sustentável. *16ª Mostra de Pesquisa, Ensino e Extensão*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Porto Alegre, 2015. Disponível em: http://mostra.poa.ifrs.edu.br/2015/site/arquivos/trabalhos/trab_165.pdf. Acesso em 13 set. 2019.



FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DA ÁGUA SOB O OLHAR ESTUDANTIL: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

Jéssica M. Karasek da Silva¹, Larissa Schemes Heinzelmann.

¹Universidade Feevale. E-mail: jessicakarasek@hotmail.com

Resumo

Apesar da abundância da água no globo terrestre, sua qualidade tem sido continuamente afetada em decorrência das crescentes ações antrópicas. Ampliar a reflexão dos impactos humanos e suas práticas sociais sobre a natureza através da Educação Ambiental é um caminho necessário para a conservação deste recurso natural. O presente trabalho teve por objetivo desenvolver metodologia de diagnóstico ambiental a partir de modelos de roteiros de campo para análise de qualidade de água como ferramenta para a ampliação das percepções de escolares de uma escola pública, no município de Gravataí/RS, a partir do Arroio Barnabé e seu entorno. Foram realizados 4 encontros entre os meses de abril e maio de 2019. Através da metodologia os alunos puderam classificar a qualidade do arroio como “ruim”. Foi possível observar que a estratégia empregada foi eficiente para promover uma alteração na percepção dos estudantes sobre o corpo hídrico estudado.

Palavras-chave: Arroio Barnabé, Percepção ambiental, Recursos Hídricos.

INTRODUÇÃO

Com as grandes mudanças do mundo moderno, tais como intenso crescimento demográfico e urbanização por vezes sem planejamento, vivenciamos diversos problemas ambientais associados a ações antropocêntricas (REIGOTA, 2007), resultado da má relação estabelecida entre homem e a natureza. Segundo Fernandes e Sampaio (2008) a problemática ambiental tem origem na relação desequilibrada entre a sociedade e a natureza, onde estabeleceu-se uma dominação do homem em um contexto social e econômico sobre a natureza, com a exploração exagerada de recursos naturais que ultrapassa as suas condições de regeneração e a capacidade de absorção.

Diante deste contexto e em meio a crises ambientais de origem diversas, a preocupação com um recurso natural imprescindível à vida tem se dado de forma crescente em diversos seguimentos sociais: os recursos hídricos, categorizado como o mais ameaçado diante do atual cenário mundial (BRASIL, 2009). Segundo Bacci e Pataca (2008), a vida está diretamente relacionada a água caracterizando-a como um bem vital. A história de todos os seres, o equilíbrio e a conservação da biodiversidade e a natureza estão ligados à ausência e/ou presença deste recurso natural, onde a humanidade principalmente, pode se desenvolver enquanto sociedade na ocupação de territórios e na constituição de suas culturas.

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2013), à medida que há crescimento populacional, processos de urbanização e produção industrial associados à falta de consciência ambiental, paralelamente há um crescente na contaminação de recursos hídricos, devido ao aumento de efluentes e produção de resíduos sólidos, além de diversas atividades antropogênicas e causas naturais que contribuem para a contaminação destes recursos.

O Estado do Rio Grande do Sul é precursor em políticas que visam a preservação e conservação das águas. No Estado, a espacialização da gestão destes recursos obedece a critérios que resultam em regiões hidrográficas (organização ampla) e bacias hidrográficas (organização derivada) buscando promover a descentralização das ações do estado e a melhor gestão deste recurso natural (RIO GRANDE DO SUL, 1994).



A partir do decreto Nº 53.885, de 16 de janeiro de 2018, instituiu-se a subdivisão das regiões hidrográficas, sendo elas três: Região Hidrográfica do Uruguai, Região Hidrográfica do Guaíba e Região Hidrográfica do Litoral e em 25 bacias hidrográficas.

A Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí integra a Região Hidrográfica do Guaíba e localiza-se nas coordenadas geográficas 51°12'0" a oeste; norte 29°45'4"; leste 50°27'22" e a sul 30°12'20", a nordeste do Estado e ocupa uma área de 2020Km² (CARDOSO et al. 2016). Dividida em sub-bacias sua extensão de 2.020 km² banha cidades da região metropolitana, sendo elas, Porto Alegre, Canoas, Alvorada, Viamão, Cachoeirinha, Gravataí, Glorinha e Santo Antônio da Patrulha e abastece cerca de 1.233.730 habitantes, entre moradores de áreas urbanas e rurais (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015) apontam o Rio Gravataí como o 5º rio mais poluído do Brasil. Esta classificação é extremamente preocupante, tanto pelo seu valor econômico para a região metropolitana quanto pela sua importância como cenário natural de grande riqueza de flora e fauna para a região. As causas para este resultado estão associadas aos impactos da intensa antropização na região, seja através do desmatamento de suas matas ciliares, ocupações irregulares às margens dos corpos hídricos, coleta e tratamento de esgotos domésticos e industriais ineficientes ou nulas, bem como de seus resíduos sólidos (GUERRA, 2015).

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Gravataí (PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAVATAÍ, 2014), 67,5% dos domicílios urbanos não contam com rede de tratamento de esgoto e 21% das residências fazem uso de fossas sépticas. Os resíduos em sua maioria são lançados *in natura* na rede hídrica, impactando severamente a qualidade da água, especialmente por conta da sua constituição de planície de baixa velocidade, o que compromete o aporte natural de oxigênio para promover autodepuração eficiente neste sistema. Adicionalmente, grande parte a poluição do rio é resultante do transporte de contaminantes oriundos de seus arroios (SILVA, 2014).

Dentre os principais afluentes da bacia do Rio Gravataí encontra-se o Arroio Barnabé. Percorrendo cerca de 18Km, compreende uma área total de 57 Km². Possui sua nascente no Morro Itacolomi, área rural do município, onde observa-se a presença de mata nativa, tendo como principais atividades a agropecuária de pequena escala, cultivo de hortaliças e sítios de lazer. O restante do curso do corpo hídrico está inserido em áreas urbanas ocupadas por diferentes tipos de habitações, comércio e indústrias, sendo considerado o trecho de maior preocupação ambiental por se tratar de um local onde há intensa urbanização e desenvolvimento comercial, ocupações irregulares à margem do arroio, descarte incorreto de resíduos sólidos e principalmente o lançamento de esgoto doméstico (SILVA, 2014).

Considerando as proposições definidas pela Lei Federal 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, que responsabiliza toda a sociedade pela gestão das águas do País através da participação de esferas como Poder Público, usuários e comunidades (BRASIL, 1997), cabe desenvolver estratégias visando usuários e comunidades, para que possam se envolver e participar ativamente na gestão, preservação e conservação dos recursos hídricos.

Neste contexto, a Educação Ambiental, considerada um segmento transversal da educação, torna-se uma potente ferramenta para propiciar medidas educacionais que visam o esclarecimento e conhecimento sobre a problemática socioambiental relacionada aos recursos hídricos, pois a temática água está ligada a todas as situações da vida e o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental hídrica converge com a ideia de descentralização da gestão dos recursos hídricos abordada nos fundamentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos (BRASIL, 2013).

Neste cenário, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver metodologia de avaliação de qualidade de água de forma simplificada e no contexto escolar, baseando-se no protocolo



de avaliação de qualidade do roteiro de campo do projeto “Manual de Campo: Observando os Rios (Edição 2016)”.

Nesse sentido, foram realizadas atividades para permitir a construção de percepção individual e coletiva entre os alunos sobre a qualidade do curso d’água que, inserido em suas áreas de vida, não estava relacionado à problemática da degradação deste recurso.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido junto a alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma instituição pública do Município de Gravataí, Rio Grande do Sul. A escolha desta escola se deu pela proximidade da mesma em relação ao arroio definido para o estudo. O número de alunos participantes variou ao longo do período definido para as atividades da pesquisa, tendo participado aproximadamente 35 alunos. As atividades foram realizadas durante o ano letivo nas aulas de Ciências da turma, tendo sido promovidos o total de 4 encontros com duração média de 2h 30min cada, e periodicidade de um encontro a cada 15 dias entre os meses de abril e maio de 2019.

A escola está localizada em uma área urbana caracterizada pelo grande número de estabelecimentos comerciais, e encontra-se distante cerca 850 metros do Arroio Barnabé. O trecho escolhido para as atividades de pesquisa desenvolvidas junto aos alunos corresponde em média 10 metros e é caracterizado por apresentar cheiro fétido, resíduos sólidos em suas margens bem como vegetação descontínua, canos de descargas de esgoto doméstico, construções irregulares de moradias desrespeitando assim, a limitação natural do arroio. Em períodos de chuva há risco de deslizamentos de solo de suas margens e a água tende a sair do seu curso natural, alagando as avenidas locais. A fim de contextualizar os estudantes, anteriormente a atividade do diagnóstico, foram discutidos, através de um jogo didático, alguns conceitos ecológicos e aspectos sociais e ambientais voltados para a qualidade ambiental e da água.

O roteiro utilizado para realizar o diagnóstico ambiental do arroio Barnabé foi adaptado do roteiro de campo do projeto “Manual de Campo: Observando os Rios (Edição 2016)”.

Buscou-se adequar o instrumento utilizado para avaliação da qualidade da água a partir da exclusão de alguns parâmetros físico-químicos que, em um contexto escolar sem instrumentos disponíveis, inviabilizaria a medição e, portanto, interferiria no resultado final que é resultado de somatório de valores. Do mesmo modo, algumas informações sobre a caracterização do entorno do arroio foram sintetizadas ao mesmo tempo que a inclusão de uma questão descritiva de caráter local foi incluída no formulário analítico. Neste sentido, o instrumento final se constitui de dois quadros de escolha de valores indicativos de intensidade (análise qualitativa) ou dados numéricos (análise quantitativa) que somados à questão descritiva, permitem avaliação abrangente da qualidade do curso d’água. O primeiro quadro apresenta questões relativas à análise de parâmetros físico-químicos como pH, presença de espuma, lixo, vegetação e odor, sendo atribuídos valores de acordo com as categorias observadas. Para os parâmetros de 1 à 5 (tabela 1) os valores variam de 1 (muito), 2 (pouco/fraco) e 3 (nenhum/ausente). Para o parâmetro 7, atribuiu-se valores entre 1 (nenhum avistado), 2 (poucos/raros) e 3 (muito/normal). Com relação ao parâmetro 8 (valores de pH) os valores atribuídos permitiram a cauterização para faixa de pH abaixo de 6 ou acima de 9 (valor 1) e faixa de pH entre 6 e 9 (valor 2). O parâmetro 6 sobre turbidez da água foi excluído da análise pela indisponibilidade de instrumentos de aferição.

A pontuação final é obtida através dos somatórios de cada parâmetro e a classificação referente a qualidade do recurso hídrico avaliado se dá pela comparação dos valores obtidos a faixas de valores de referência que variam entre 14 e 20 pontos (qualidade péssima), 21 a 26 pontos (qualidade ruim), 27 a 35 pontos (qualidade regular), 36 a 40 pontos (qualidade boa) e acima de 40 pontos (qualidade ótima).



O cálculo originalmente é baseado em diversos pontos e parâmetros que em condições escolares não seriam possíveis ser medidos uma vez que exigem análise técnica com uso de equipamentos. Os dados obtidos obedecem às indicações do método original que aponta, na impossibilidade de medir alguns parâmetros, divide-se o número de pontos obtidos pelo número de pontos medidos. Em seguida, o resultado deve ser multiplicado por 14 (o nº total de parâmetros).

A aplicação do instrumento diagnóstico se deu através de uma saída de campo até o local de estudos (Arroio Barnabé, lado sul e norte da ponte), em uma área correspondente a 10 metros.

Os alunos foram organizados em 7 grupos, identificados por letras (de A a G), e cada grupo recebeu uma cópia do roteiro de campo.

Foram percorridos 850 metros até a chegada à área de estudo (Figura 1). A duração da saída perpez um total de 2 horas, sendo 30 minutos de deslocamento.

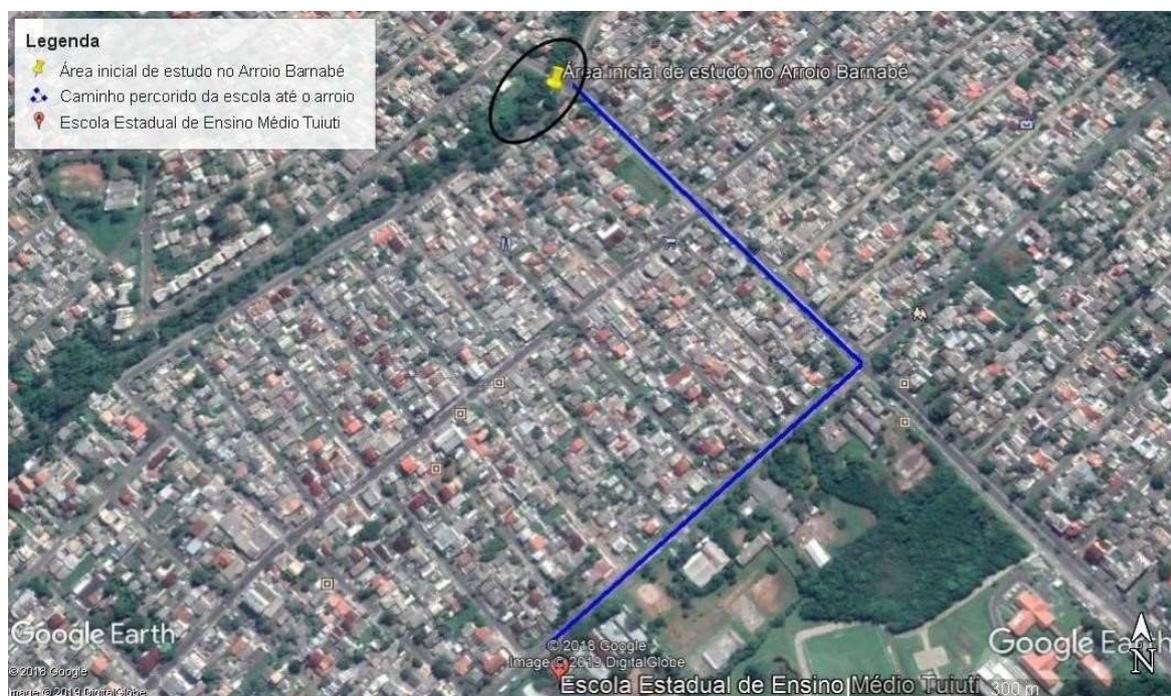


Figura 1: Percurso da escola até o Arroio Barnabé. Fonte: Adaptado de Google Earth (2019).

Para a coleta de informações, amostras e preenchimento do formulário diagnóstico (encontro 1), os grupos realizaram os deslocamentos ao longo do percurso a ser avaliado com intervalos de tempo entre os grupos, a fim de que as observações fossem realizadas de forma precisa. Cada grupo coletou água em tubos plásticos do tipo *ependorf*® para observação de aspectos físicos como cor e cheiro, em diferentes pontos do percurso a fim de comparar diferentes trechos, bem como foram medidos os valores de pH através do uso de tiras medidoras (pH Fix, Machery-Nagel®). Ao final da atividade foram anotadas as observações pontuadas pelos alunos e discutidas em grande grupo. A fim de retomar as questões sobre a importância da qualidade da água, bem como o diagnóstico ambiental realizado a partir da saída à campo, oportunizou-se um momento de sensibilização e reflexão (encontro 2) a partir da apresentação de vídeos do projeto “A natureza está falando” elaborados pela organização não governamental *Conservation International*: “Oceano” e “A Mãe Natureza”. Para discutir sobre a responsabilização civil referente a conservação dos corpos d’água relativa à



destinação correta dos resíduos, foi utilizada animação elaborada com imagens de satélite a partir da escola, disponíveis em *Google Earth*, apontando o percurso de um resíduo hipotético, (papel de bala) desde o arroio até sua disposição final, o oceano. Para elaboração desta ferramenta foi utilizado versão gratuita do *software Movavi Screen Recoder*.

A apresentação dos resultados das análises obtidas a partir da saída de campo, foram comparados com os dados da classificação deste afluente segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí. A fim de fomentar o pensamento crítico dos alunos, foi realizada discussão com os mesmos, onde foi possível comparar as impressões pessoais sobre o corpo hídrico observado, bem como apontadas alternativas para a melhoria do contexto atual do arroio. Na intenção de materializar o contexto sobre a qualidade das águas do Arroio Barnabé, bem como, elaborar ferramenta de sensibilização sobre o tema a ser apresentado à comunidade (escolar e da área do entorno da escola) desafiados a produzir material informativo na forma de um curta metragem. A elaboração do material envolveu 13 alunos em um total de 5 horas de atividade. Foi elaborado previamente um roteiro considerando todas as discussões durante a investigação com os alunos e principalmente a importância do envolvimento do cidadão para a conservação dos recursos hídricos, enfatizando o Arroio Barnabé. Desta forma, pretendeu-se colocar a comunidade e o problema socioambiental do Arroio Barnabé em evidência, bem como produzir material lúdico que possa ser utilizado pelas demais escolas para o estudo da temática água a partir de um problema local.

A elaboração do material para a realização do curta-metragem se deu nos últimos 2 encontros (3 e 4), em um total de 5h de atividades, divididas entre deslocamento aos locais de gravação e elaboração do material propriamente dito. O roteiro foi previamente elaborado considerando todas as discussões durante a investigação com os alunos e principalmente a importância do envolvimento do cidadão para a conservação dos recursos hídricos, enfatizando o Arroio Barnabé. Desta forma, pretendeu-se colocar a comunidade e o problema socioambiental do Arroio Barnabé em evidência, bem como produzir material lúdico que possa ser utilizado pelas demais escolas para o estudo da temática água a partir de um problema local.

Para avaliar os saberes sobre o caráter múltiplo da água e as percepções dos escolares sobre a situação ambiental do Arroio Barnabé foi aplicado um questionário de 12 perguntas de múltipla escolha, antes e depois (pré e pós-teste) das atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da aplicação do roteiro de campo é apresentado na Tabela 1 e refere-se à pontuação atribuída pelos alunos para cada parâmetro avaliado.

De acordo com o valor da média dos alunos e as notas da tabela padrão, o arroio foi qualificado em uma condição “Ruim”. De fato, este arroio não apresenta condições ambientais favoráveis ao equilíbrio ecossistêmico, sendo classificado como Classe 2, de acordo com a resolução CONAMA 357/2005 e Classe 4, segundo a FEPAM (RIO GRANDE DO SUL, 2012). As classes de qualidade das águas no Brasil obedecem a uma série de requisitos e as classes variam entre 4 (péssimo) e 1 (excelente). Os fatores que contribuem de forma mais relevante para a essa classificação é o lançamento de esgotos, e no caso da Bacia do Rio Gravataí, esgotos irregulares, oriundos de redes clandestinas de ligações pluviais (SILVA, 2014).



Tabela 1 - Pontuação do diagnóstico ambiental do Barnabé.

Parâmetro	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D	Grupo E	Grupo F	Grupo G
1. Presença de espuma	3	3	3	3	2	2	3
2. Lixo na água	2	1	1	1	1	1	1
3. Lixo nas margens	1	1	1	1	1	1	1
4. Vegetação caída flutuante	2	3	2	2	2	2	2
5. Cheiro	2	1	2	1	1	1	1
6. Turbidez	0	0	0	0	0	0	0
7. Presença de peixes	1	1	1	1	1	1	1
8. pH	2	2	2	2	2	2	2
Total	13	12	12	11	10	10	11
Cálculo do referencial (pontos/parâmetros medidos* n° total de parâmetros)	26	24	24	22	20	20	22
Média dos grupos	23						

Fonte: elaborado pela autora (2019).

Abaixo encontra-se os dados do segundo quadro que compõe o roteiro de campo, onde os alunos puderam observar os aspectos físicos do entorno do arroio (Figura 2).

ASPECTOS FÍSICOS DO ARROIO

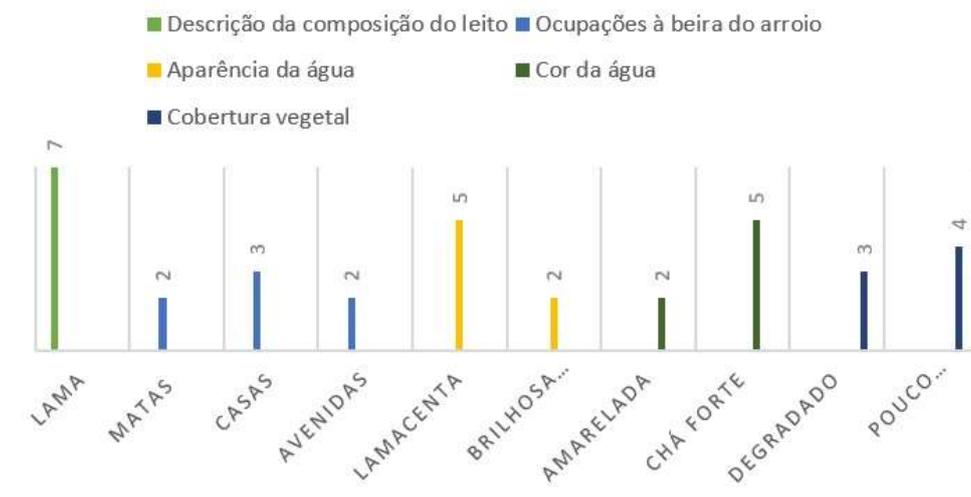


Figura 2: Aspectos físicos observados no arroio. Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A avaliação analítica de parâmetros físico-químicos bem como o estabelecimento de métricas de qualidade do corpo hídrico foi fundamental para os alunos estabelecerem um olhar crítico sobre o entorno do arroio, a relação deste com outros sistemas naturais e com a região e o impacto observado pelo uso inadequado da região, especialmente considerando a destinação dos resíduos. Segundo Melazo (2005), a percepção ambiental é fundamental para a compreensão da relação entre o homem e a natureza. A análise e interpretação do meio ambiente ocorre individualmente, de acordo com a cultura, vivências e experiências de cada indivíduo. Ainda segundo o autor, estudos relacionados à percepção ambiental, devem



“promover a sensibilização, a consciência, bem como o desenvolvimento do sistema de compreensão do ambiente ao seu redor”.

Convergindo com a ideia do autor, as falas dos alunos após a observação do local em estudo, bem como o uso de uma ferramenta diagnóstica a fim de aguçar o olhar dos mesmos sobre o corpo hídrico, permitiram avaliar a importância deste tipo de atividade para os discentes. As colocações dos alunos após a saída, tais como “*eu nunca tinha parado pra olhar o arroio, eu passo aqui, mas nem olho*”; “*Nossa! Como tá horrível!*”; “*Bah, tem muito lixo, que nojo!*”; “*Que fedor*”, demonstraram a riqueza de observações obtidas através desta atividade, e que esta estratégia foi capaz de sensibilizá-los sobre o tema e promover um olhar crítico aos alunos sobre o meio natural e o corpo d’água, conscientizando-os sobre a relação negativa que a comunidade tem estabelecido com este corpo hídrico. Espera-se que, a partir desta compreensão, venham a desenvolver uma relação de pertencimento com o local, que desencadeará preocupação e cuidado para com o meio natural (VASCONCELOS, 1997).

Posterior a esta prática foi possível refletir sobre o trabalho que está sendo desenvolvido no contexto das Ciências Biológicas nas escolas da região do estudo, observou-se que ao estudar a temática hídrica, os estudos não contemplam, na maioria das vezes, o local onde estão inseridos e os recursos naturais que os rodeiam, perdendo-se assim, oportunidade de promover a construção de um cidadão consciente social e ambientalmente, a partir do ambiente que os cercam. Em consonância a esta reflexão, Freitas e Marin (2015), afirmam que “*indivíduos mais esclarecidos sobre os fatos que norteiam o seu cotidiano podem contribuir com ações no sentido de recuperar, conservar e preservar os recursos hídricos*”, e a abordagem didática das bacias hidrográficas e sub-bacias através da percepção ambiental dos aspectos antrópicos e biofísicos auxiliam na consolidação do conhecimento a partir da realidade dos educandos e educadores, tornando significativa a aprendizagem (RUFFINO; SANTOS, 2002) favorecendo a construção de uma nova relação com a natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo foi possível concluir sobre a importância da articulação entre o conhecimento, sociedade e ambiente, a partir do contexto real e local dos discentes envolvidos, para uma aprendizagem significativa.

A metodologia foi satisfatória e segundo os resultados, este instrumento proporcionou reflexão e a ampliação do olhar crítico estudantil sobre o meio natural. Consideramos que esta ferramenta possa ser utilizada pelos professores como uma potente estratégia pedagógica e socioambiental, de aplicação relativamente rápida e de baixo custo. Para a aplicação da ferramenta, se fez necessário a contextualização prévia de inúmeros elementos relativos à temática hídrica, de forma dinâmica e essencialmente, tendo com fio condutor de todas as discussões com os alunos, um problema socioambiental local, permitindo assim o entendimento do caráter múltiplo da água do papel fundamental deste recurso natural na consolidação econômica e social dos cidadãos da região e no mundo.

Além disso, recomenda-se mais ações educativas contínuas, através da Educação Ambiental, envolvendo a percepção ambiental que é um campo extremamente complexo, envolvendo diversos fatores cognitivos, estimulando o desenvolvimento socioambiental do cidadão, desencadeando maior sensibilização e incitando mudanças na sua relação com o ambiente natural, tornando-o um sujeito esclarecido, ativo e reflexivo sobre suas ações e impactos sobre a natureza.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos* / Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. 2. ed. -- Brasília: 2013.
- BACCI, D. L. C.; PATACA, E. C. *Educação para a água*. Estudos avançados 22 (63), 2008.
- BRASIL. Coleção Especial Água Volume 1/2009. Organizado por COSTA, A. P. C.; JÚNIOR, F. P.; GOMES, S. M. C. Ministério do Meio Ambiente, 2009.
- BRASIL. *Política de águas e educação ambiental: processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos* / 3.ed., rev. e ampl.; Org: Franklin de Paula Junior e Suraya Modaeli. Brasília: MMA/SRHU, 2013.288 p. 2013.
- CARDOSO, S. L. et al. *Flora e fauna do Rio Gravataí e ambientes associados: guia ilustrado físico e biótico da bacia hidrográfica do sistema Gravataí* / Sergio L. Cardoso, 2º aut, 30. (coord.) Gravataí: [S.A.], 2016.
- FERNANDES, V.; SAMPAIO, C. A. C. *Problemática ambiental ou problemática socioambiental? A natureza da relação sociedade/meio ambiente* Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 18, p. 87-94, jul./dez. 2008. Editora UFPR.
- FREITAS N. T. A.; MARIN, F. A. D. G. *Educação Ambiental e Água: Concepções e práticas educativas em escolas municipais*. Nuances: estudos sobre Educação, Presidente Prudente-SP, v. 26, número especial 1, p. 234-253, jan. 2015.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. *Manual de campo- observando os rios*. Edição 2016.
- GUERRA, T. *Educação ambiental: contribuição para a gestão socioambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí* – Porto Alegre. Rio de Janeiro, MC&G Editorial, 2015.
- IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro, 2015.
- MELAZO, G. C. *A 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.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE GRAVATAÍ. *Elaboração do Plano de Saneamento Básico de Gravataí*. Beck de Souza Engenharia LDTs. Porto Alegre, RS, 2014. Disponível em: <https://gravatai.atende.net/#!/tipo/pagina/valor/955>. Acesso em 13 de abril de 2019.
- REIGOTA, Marcos Antônio Santos; *Ciência e Sustentabilidade: a contribuição da educação ambiental*. Avaliação- Revista da Avaliação da Educação Superior, 12 (2). 2007.
- RIO GRANDE DO SUL. Lei 10.350 de 30 de dezembro de 1994. Institui o Sistema Estadual dos Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/FileRepository/repLegisComp/Lei%20n%C2%BA%2010.350.pdf> Acesso em 04 março de 2019.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente/Departamento de Recursos Hídricos. *Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí- Relatório Final*. Porto Alegre, 2012.
- RUFFINO, P. H. P.; SANTOS, S. A. *Utilização do conceito de bacia hidrográfica para capacitação de educadores*. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (Orgs.). *Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações*. Ilhéus: Editus, 2002. p. 111-23.
- SILVA, C. G. *Geração de Resíduos Sólidos nas Águas do Arroio Barnabé, Município de Gravataí/RS: Impacto ambiental da dinâmica de ocupação territorial*. 2014. 44 f. Trabalho de conclusão de curso (Monografia) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM HORTAS URBANAS: PROJETO HORTA COMUNITÁRIA DA LOMBA DO PINHEIRO

Pâmela Caroline Barros Fernandes, Pietra Krüger Bellin, Teresinha Guerra¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: tg@ufrgs.com.br

Resumo

Projetos de hortas comunitárias são uma excelente experiência de desenvolvimento sustentável, segurança alimentar, benefícios econômicos e integração social. A agricultura urbana viabiliza a ressignificação e reestruturação do espaço e ganha dimensões ativista e voluntária. Nesse contexto, a Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro atua de modo coletivo na produção agroecológica com enfoque pedagógico, terapêutico e de inclusão social, que promove o desenvolvimento sustentável na Zona Leste de Porto Alegre por meio da produção de alimentos e

plantas medicinais. Apesar das atividades promovidas na Horta, a necessidade de reunir informações, bem como produzir um guia para atividades de educação ambiental na comunidade da Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro foi o fomento para a criação de uma cartilha de caráter informativo e educacional. A partir de visitas semanais foi possível tomar nota das atividades realizadas em seu espaço, ajudar no plantio, na colheita e nas demais tarefas cotidianas. Assim, para a confecção da cartilha, analisaram-se dados dos trabalhos de campo e revisões bibliográficas visando a integração entre conhecimentos práticos e teóricos voltados para o contexto da Educação Ambiental. Como parte do projeto também houve a realização de oficina de separação de resíduos e compostagem abordando orientações e algumas curiosidades, bem como mutirão de limpeza às margens do arroio Taquara, que percorre um dos limites da Horta. Logo, foi possível a impressão da cartilha, no total de 100 exemplares, e distribuição para a comunidade da Horta.

Palavras-chave: Educação Ambiental, agricultura urbana, hortas comunitárias, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

As hortas comunitárias são espaços de agricultura urbana que viabilizam o desenvolvimento sustentável, segurança alimentar, benefícios econômicos e integração social. A agricultura urbana é multifuncional em suas formas e atividades e está engajada na luta pelo estreitamento da solidariedade, do espírito comunitário, do conhecimento sobre os ciclos naturais, de estar próximo da autossuficiência, da origem dos alimentos, do uso e da apropriação coletiva e democrática do espaço público (PIRES, 2016).

Projetos de hortas comunitárias são uma excelente experiência de reestruturação e ressignificação do espaço urbano, ganhando dimensões ativista e voluntária. Além da produção de hortaliças e plantas medicinais, hortas comunitárias proporcionam o contato com a terra e aprendizado coletivo sobre a origem dos alimentos, e são instrumentos para a educação ambiental em escolas e em outros ambientes públicos como postos de saúde (COSTA *et al.* 2015).

A Horta Comunitária Lomba do Pinheiro foi iniciada em outubro de 2011 por intermédio de lideranças comunitárias, religiosas e culturais, e está localizada na Estrada João Oliveira Remião, Bairro Lomba do Pinheiro, Porto Alegre. A Horta conta com um espaço físico de 40 mil metros quadrados, sendo 7 mil metros quadrados de área cultivada, onde uma de suas faces é protegido por mata nativa e em outra, percorre o Arroio Taquara, conforme a Figura 1.



Figura 1: Mapa de localização da Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro.

A Horta Comunitária Lomba do Pinheiro é um projeto coletivo de produção agroecológica com enfoque pedagógico, terapêutico e de inclusão social, que promove o desenvolvimento sustentável na Zona Leste de Porto Alegre por meio da produção de alimentos e plantas medicinais. A Horta utiliza de um espaço público para educar e conscientizar a população da importância e do respeito ao ambiente, buscando por meio da prática orgânica, o plantio e produção de mudas com a finalidade de oferecer a mudança de perspectiva sobre valores alimentares à população. A colheita é feita de maneira coletiva e igualitária e, para usufruir dos produtos, cada participante deve contribuir de alguma forma nas atividades da Horta.

OBJETIVOS

Apesar das variadas atividades que ocorrem na Horta, a necessidade de reunir informações, bem como produzir um guia para atividades de educação ambiental na comunidade da Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro foi o fomento para a criação de uma cartilha de caráter informativo e educacional.

MATERIAL E MÉTODOS

Nos domínios da Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro são realizadas atividades variadas, entre elas a preparação de canteiros, adubação, capina, produção de mudas, plantio de plantas medicinais e hortaliças, colheita, rodas de conversas, reuniões e oficinas.

Neste contexto, uma vez na semana durante três meses foram realizadas visitas a Horta para conhecê-la e tomar nota de todas as atividades realizadas em seu espaço, e também para ajudar no plantio, na colheita e nas demais tarefas cotidianas (Figura 2). Assim, para a confecção da cartilha foram empregados os dados dos trabalhos de campo e revisões bibliográficas visando a integração entre conhecimentos práticos e teóricos.



Figura 2: Trabalho de campo na Horta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com todas as informações sobre a Horta reunidas e utilizando-as no cenário da Educação Ambiental foi realizado o desenvolvimento da cartilha com os seguintes tópicos abordados:

- Hortas comunitárias transformam centros urbanos: Introdução aos conceitos de Hortas urbanas e dos papéis destas no desenvolvimento socioambiental;
- Conhecendo a Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro: História e espacialização da Horta, neste tópico também é apresentado o mapa de localização da mesma;
- Atividades: Quais e como são realizadas as atividades;
- Preservação ambiental: Introdução aos conceitos de preservação ambiental e como a Horta está envolvida;
- Recursos hídricos: Apresentação do Arroio Taquara e conscientização sobre recursos hídricos;
- Processos de reciclagem: Importância da reciclagem, curiosidades e separação de resíduos;
- Compostagem: Técnicas de compostagem doméstica;
- Plantas da Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro: Apresentação das diferentes espécies de plantas cultivadas:
 - Hortaliças
 - Plantas Medicinais
 - Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS)
 - Ornamentais
- Qualidade do ar: Influência da vegetação na qualidade do ar;
- Bioindicadores: Indicativos de condições ambientais:
 - Ar
 - Solo



- Água

Após concluir a cartilha, a mesma foi impressa no total de 100 exemplares e entregue aos membros organizadores da Horta para auxiliar nas atividades desenvolvidas durante as visitas à Horta. Na figura 3 abaixo segue a capa da cartilha e sua entrega.



Figura 3: Cartilha de Educação Ambiental.

Com a cartilha pronta foi realizada uma oficina de separação de resíduos e compostagem abordando orientações e algumas curiosidades, também foram fixadas lixeiras na Horta. Na oficina participaram alunos do Centro de Promoção da Criança e do Adolescente (CPCA) da unidade da Lomba do Pinheiro.



Figura 4: Oficina de reciclagem e Compostagem.

Aproveitando a temática de resíduos foi proposto um mutirão de limpeza (Figura 5) nas margens do Arroio Taquara, que percorre um dos limites da Horta, buscando mostrar como o mesmo se encontra degradado. Os resíduos foram recolhidos e destinados à coleta.



Figura 5: Mutirão de limpeza das margens do Arroio Taquara.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto proporcionou aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos na universidade em prol da sociedade. Através do contato com os participantes da Horta foi possível entender as necessidades da mesma e procurar soluções coletivas para o ambiente, visto que a Horta é um projeto social na comunidade da Lomba do Pinheiro e necessita de medidas de preservação e inclusão.

A cartilha servirá como guia para as atividades a serem realizadas na Horta, abrangendo conteúdo do domínio da Educação Ambiental. Buscou-se de forma simples, objetiva e didática produzir uma cartilha na qual pessoas de todas idades e escolaridades possam aprender sobre a Horta Comunitária da Lomba do Pinheiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, C. G. A. *et al.* Hortas comunitárias como atividade promotora de saúde: uma experiência em Unidades Básicas de Saúde. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 10, p. 3099-3110, Oct. 2015.

PORTO ALEGRE. Ver. Aírto Ferronato. Câmara Municipal de Porto Alegre. PROC. Nº 02362/15 - PLL 232/15. 2015. Disponível em: <<http://camarapoa.rs.gov.br/projetos/126659>>. Acesso em: 21 agosto de 2019.

PIRES, V. C. Agricultura Urbana como Fator de Desenvolvimento Sustentável: Um Estudo na Região Metropolitana de Maringá. *Revista Pesquisa & Debate*. São Paulo. Vol. 27. Número 2 (50). Dez 2016.



PROMOÇÃO DA PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

Dassuen Tzanovitch Datsch¹, Paulo Artur Konzen Xavier de Mello e Silva, Karin Tallini
¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. E-mail: dassuend@gmail.com

Resumo

As águas do Arroio Dilúvio percorrem a cidade de Porto Alegre e são lançadas no Lago Guaíba, após receberem diversos tipos de poluentes. A saída de campo, em visita a foz do Arroio Dilúvio, realizada na disciplina de Seminários I, ofertada no 7º semestre, do Curso Superior de Licenciatura em Ciências da Natureza, teve como objetivo incitar a percepção ambiental dos alunos relacionada aos efeitos das atividades antrópicas sobre a natureza. Nesta edição, o tema gerador, devido a sua transversalidade, foi a Educação Ambiental. Assunto muito discutido, porém, por vezes, abordado de maneira pouco eficiente. Qual é a melhor forma de se trabalhar educação ambiental, se não através de saídas de campo para espaços públicos de nossa cidade? Espaços que nos permitam compreender na prática a importância da preservação dos ambientes naturais existentes na cidade, revelando com maior clareza o funcionamento dos ecossistemas, percebendo os impactos que pequenas atitudes, como o descarte de uma embalagem, garrafinha plástica ou, até mesmo um papel de bala, podem ser prejudiciais à vida existente naquele local em estudo. Além disso, de maneira breve, procuramos compreender como a preservação do Arroio Dilúvio pode contribuir na qualidade da água do Lago Guaíba, principal manancial de abastecimento da cidade de Porto Alegre.

Palavras-chave: Lago Guaíba, Arroio Dilúvio, Percepção Ambiental, Flora.

INTRODUÇÃO

O Lago Guaíba, principal manancial de abastecimento de água da cidade de Porto Alegre, iniciando na ponta da Usina do Gasômetro, localizada no centro da cidade, estendendo-se até a Laguna dos Patos. De acordo com dados da prefeitura de Porto Alegre, o Guaíba possui cerca de 50 Km de comprimento, formado pelo Rio Jacuí, dos Sinos, Caí e Gravataí, sendo os dois últimos, as maiores fontes de poluição do manancial. Além desses afluentes, o lago também recebe águas dos arroios que deságuam em suas margens, sendo o Arroio Dilúvio o de maior extensão, que também já foi apontado como um dos pontos de maior poluição pelo “Gazeta centro-sul”. O Arroio, por sua vez, tem sua nascente situada na represa da Lomba do Sabão e sua foz localizada na Avenida Ipiranga esquina com a Avenida Edvaldo Pereira Paiva, entre os parques Maurício Sirotsky Sobrinho (Harmonia) e Marinha do Brasil. A microbacia do arroio Dilúvio possui cerca de 80 quilômetros quadrados e extensão de aproximadamente 17,6 Km, dos quais, 12 Km são canalizados (Prefeitura de Porto Alegre). Estes ambientes, por sua vez, encontram-se localizados na região metropolitana da cidade, percorre áreas de grande densidade populacional, sofrendo diretamente os efeitos da ação antrópica que se tornam mais evidentes nestes locais, como por exemplo, a foz do arroio, onde o excesso de lixo produzido nos ambientes urbanos é acumulado. Segundo dados de 2018, publicados no jornal “Gaúcha ZH”, o Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) coleta diariamente em Porto Alegre, e envia para aterros sanitários, cerca de 1,2 mil toneladas de lixo. Deste total, 23% são materiais recicláveis misturados aos resíduos orgânicos, portanto, não podendo ser reciclados. Conforme os dados do 1º Inventário de Emissões de Efeito Estufa, realizado no ano de 2013, no centro da cidade, identificou-se os perfis de emissão das principais fontes de poluentes. Em primeiro lugar, como principal



emissor de poluentes, com 66%, encontra-se os meios de transporte, com 20%, os resíduos e com 14%, às formas de energia utilizadas (Correio do Povo).

De acordo com Genebaldo Freire Dias, em seu livro “Atividades Interdisciplinares de Educação Ambiental”, as cidades caracterizam-se por constituírem ecossistemas menos estudados, apesar de representarem aproximadamente 2% da superfície terrestre, as mesmas consomem cerca de 75% dos recursos naturais globais, e produzem aproximadamente 80% da poluição registrada. Tendo em vista tal desconhecimento, quanto ao funcionamento desses ecossistemas, o autor aponta uma necessidade urgente de estudá-los, a fim de ampliar a percepção sobre o seu funcionamento, compreendendo mais claramente o que as cidades consomem e excretam (despejam) no ambiente. Como é evidente, nestes ambientes observa-se uma maior taxa da poluição humana. Conhecer e compreendê-lo, nos permite perceber com maior clareza as pressões ambientais que geramos, ampliando desta forma, a percepção a respeito das mudanças de atitudes necessárias para alcançarmos uma sociedade mais sustentável (DIAS, 2006).

A abordagem desse tema está diretamente relacionada a Educação Ambiental (EA), considerado de extrema importância para formação do sujeito ecológico, consciente de seus deveres como cidadão, sensível aos problemas ambientais que os rodeia. Já a EA pode ser definida e regulamentada de acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999, p.1):

“Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

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

Compreendendo o quão importante é a aprendizagem e a compreensão dos processos para formação de professores, o curso de Licenciatura em Ciências da Natureza: Biologia e Química, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Porto Alegre, criou duas disciplinas optativas, chamadas de “Seminário I” e “Seminário II”, com o objetivo de ampliar os espaços de discussão para temas transversais, como a educação ambiental, sendo prioritariamente temas de relevância social, por vezes pouco discutidos, por não estarem previstos no plano de ensino ou devido ao seu caráter polêmico. A necessidade da criação desses espaços foi observada em vários momentos ao longo curso, constatada tanto entre os próprios professores, quanto entre os alunos ao longo das aulas. No ano de 2018 foi promovida uma experiência de ensino na disciplina de seminários I, onde, oportunizou-se a realização de um trabalho que possuía como objetivo incitar a percepção ambiental dos alunos ao visitar a foz do Arroio Dilúvio.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é relatar sobre a estratégia, bem sucedida, dos professores ao sensibilizar os alunos quanto às questões ambientais e impactos da atividade antrópica, introduzindo a educação ambiental, através de observação e discussão promovidas durante



a saída de campo à foz do Arroio Dilúvio, identificando a poluição acumulada e incitando a percepção ambiental dos alunos. Tendo em vista, que o ambiente em questão se encontra na região central da cidade e sofre diretamente os efeitos da poluição produzida pelo homem, fica evidente a importância de ampliar a discussão quanto a atividade antrópica que prejudica esses ecossistemas. Por fim, realizar uma avaliação do trabalho produzido para a disciplina de seminários I que aborda brevemente as características da foz do arroio (flora e fauna) e as constatações discutidas durante a visita, de acordo com a ênfase determinada para cada um dos grupos.

MATERIAL E MÉTODOS

A visita a foz do Arroio Dilúvio foi planejada como trabalho de encerramento do segundo ciclo da disciplina de seminários I, que em poucas palavras, discutiu o impacto da poluição gerada pelo homem nos ambientes naturais presentes na cidade. A disciplina, de maneira geral, tratou de temas transversais, onde todos, de alguma forma, possuíam relação com a temática ambiental, associada à ação do homem nos diferentes espaços naturais ocupados nas cidades.

A turma possuía cerca de 18 alunos, de semestres diferentes, porém a disciplina de Seminário I pertence ao 7º semestre do curso, portanto, foi oferecida no segundo semestre de 2018. Os alunos foram divididos em 3 grupos, que possuíam diferentes enfoques de trabalho, o primeiro era responsável pela visualização e caracterização da flora e fauna do entorno e do ambiente aquático, transformando as informações em um artigo científico, o segundo grupo ficou responsável pela produção de um vídeo da vegetação (flora) próxima e no entorno da foz do arroio, iniciando-se entre as Avenidas Borges de Medeiros e Ipiranga, chegando até a foz, no exato ponto onde Arroio Dilúvio e Lago Guaíba encontram-se e o terceiro grupo ficou responsável por produzir um questionário de percepção ambiental a ser aplicado na população que frequenta a foz do arroio. A visita ao local foi realizada apenas uma vez, em horário de aula, no turno da manhã.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer da visita a foz do Arroio Dilúvio, a primeira característica que chamou a atenção dos estudantes, foi a grande quantidade de lixo ao longo da vegetação do entorno e dentro do canal da foz. Observamos também a Ecobarreira implantada no arroio, discutimos um pouco sobre o seu funcionamento e a importância de sua localização. Em uma breve descrição, de acordo com informações na Internet (G1 Globo.com, 2016), a Ecobarreira foi idealizada pela empresa Safeweb e instalada no dia 28 de março do ano de 2016. Criada com objetivo de impedir que resíduos descartados no arroio viessem a contaminar as águas do Guaíba, a barreira atravessa o arroio de um lado ao outro. Ao visualizarmos os resíduos retidos em suas estruturas, notamos muitas sacolas plásticas, garrafas pet, restos de tecidos, embalagens plásticas de alimentos e outros resíduos produzidos pelo homem. Concluiu-se que a grande maioria dos resíduos retidos podem ser reciclados, de maneira breve, houve um debate quanto ao destino final dos materiais coletados. Em uma pesquisa rápida na Internet descobrimos que os resíduos são encaminhados a Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) e que não apresentam riscos à saúde dos trabalhadores que os manuseiam (Prefeitura de Porto Alegre). Dados atualizados indicam que a Ecobarreira já coletou, desde quando foi implantada, mais de 500 toneladas de resíduos sólidos (GAÚCHA ZH, 2019).

Durante a visita a foz, o que mais chamou atenção dos alunos foi a observação de espécies nativas de fauna e flora, que apesar da poluição, ligada principalmente ao lixo acumulado, ainda sobrevivem neste local. Em relação à fauna, registramos peixes, tartarugas e pássaros vivendo no ambiente onde o arroio encontra o Lago Guaíba, a foz. Na identificação da flora, foi possível constatar cerca de 4 espécies exóticas, ou seja, plantas fora de sua área de



distribuição natural e 15 espécies nativas, utilizando-se como base para a caracterização taxonômica alguns aspectos anatômicos e morfológicos das espécies observadas. Entre as espécies nativas ainda se discutiu quais eram próprias para o ambiente em questão, seguindo as orientações de hábito e porte para uma futura potencial indicação de reposição florestal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos trabalhos produzidos para disciplina, mais especificamente, os relacionados ao Arroio Dilúvio, compreendemos, a importância de preservarmos os espaços públicos onde predominantemente observam-se ambientes naturais. Entendendo através do impacto visual, o quanto o ser humano é capaz de interferir com o descarte incorreto de lixo. Os depósitos incorretos, através de ventos ou chuva podem acabar colocando esses materiais nestes espaços, ou ainda, quando os mesmos são depositados propositalmente nestes ambientes. Devido ao pouco tempo para observações, não foi possível realizar pesquisas mais aprofundadas no local visitado, tendo em vista que a mesma foi realizada em apenas um dia. Porém, acredita-se que devido grande quantidade de lixo observada, certamente há espécies nativas da fauna, morrendo ao consumir o lixo espalhado no local. Sendo essa apenas uma de várias consequências que poderiam ser apresentadas diante das condições observadas no local. Entretanto, também se ressalta o quanto a natureza do ecossistema local, foi capaz de adaptar-se diante das condições impostas pelo homem. Por fim, ao debatermos sobre a importância da Ecobarreira compreendemos, que mesmo com todas as dificuldades observadas, ainda existem soluções e alternativas para modificarmos o quadro atual. E na verdade, são essas discussões que devemos promover como professores, não apenas discutir quanto ao problema observado, quanto buscar meios de reverter, ou minimizar situações como a da foz do arroio. Entendendo, neste caso específico, que ao cuidar deste ambiente contribuímos diretamente para a diminuição da poluição da água do Guaíba e o aumento da qualidade de vida do cidadão porto-alegrense, visto que, é deste manancial que vem a água que abastece a cidade.

Segundo Medina e Santos (2008, p.25):

Não se trata tão somente de ensinar sobre a natureza, mas de educar “para” e “com” a natureza; para compreender e agir corretamente ante os grandes problemas das relações do homem com o ambiente; trata-se de ensinar sobre o papel do ser humano na biosfera para compreensão das complexas relações entre sociedade e a natureza e dos processos históricos que condicionam os modelos de desenvolvimento adotados pelos diferentes grupos sociais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores que ministraram a disciplina de Seminários I, por oportunizar a experiência descrita, que em grande parte das ocasiões, completa o aprendizado teórico. Trazer para a prática o que muitas vezes é apenas discutido como um tema transversal em sala de aula, principalmente, quando trata-se de espaços públicos, mais precisamente ambientes naturais presentes em nossa cidade pouco valorizados.

Agradeço também aos meus orientadores, por toda ajuda no desenvolvimento deste trabalho, ao Instituto Federal pela oportunidade de estudo, ao curso de Licenciatura de Ciências da Natureza por propiciar mais espaços de discussão, como esses da disciplina de seminários I, que possibilitam a visualização mais precisa e concreta de exemplos que fomentam debates de assuntos mais presentes e contemporâneos. Tornando desta forma, a compreensão do conteúdo, ou problemática, mais clara ao longo do processo de ensino-aprendizagem e de formação de uma consciência ambientalmente correta.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroio Dilúvio http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=71. Acesso em 10 set. 2019.
- BRASIL. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 07 set. 2019.
- COSTEIRA, T. Prefeitura de Porto Alegre. Ecobarreira recolhe mais de 500 toneladas de resíduos. 02 de abril de 2019. Disponível em: <https://prefeitura.poa.br/dmlu/noticias/ecobarreira-recolhe-mais-de-500-toneladas-de-residuos>. Acesso em: 10 set. 2019.
- DIAS, G. F. Atividades interdisciplinares de educação ambiental. 2006. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=schcBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=a+imp+ortancia+do+estudo+de+educa%C3%A7%C3%A3o+ambiental+em+ambientes+de+nossa+cidade&ots=1q6tF2p8kN&sig=clsfppbzRAAKTp4pPKbc2VneKgc#v=onepage&q=a%20importancia%20do%20estudo%20de%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20em%20ambientes%20de%20nossa%20cidade&f=false>. Acesso em: 04 set. 2019.
- GAÚCHA ZH. Ecobarreira já recolheu mais de 500 toneladas de lixo do Arroio Dilúvio. Publicado em: 02 de abril de 2019. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/porto-alegre/noticia/2019/04/ecobarreira-ja-recolheu-mais-de-500-toneladas-de-lixo-do-arroio-diluvio-cju087fll009301mwq09h6k92.html>. Acesso em: 10 set. 2019.
- G1 Globo.com. Em 20 dias, 'ecobarreira' evita ida de 13 toneladas de lixo ao Guaíba no RS.
- RBSTV, 02 de abril de 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2016/04/em-20-dias-ecobarreira-evita-ida-de-13-toneladas-de-lixo-ao-guaiba-no-rs.html>. Acesso em: 10 set. 2019.
- Inventário de Emissões dos Gases de Efeito Estufa - GEE da Mobilidade Urbana na Região Central de Porto Alegre. Ilustrações, 2015. Disponível em: http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smam/usuario/doc/relatoriofinalinventariodegeed_mobilidadeurbanapoa.pdf. Acesso em: 09 set. 2019.
- MEDINA, N. M.; SANTOS, E. C. Educação ambiental: uma metodologia participativa de formação. 4 ed. Petrópolis: vozes, 2008.
- O Lago Guaíba. Gazeta centro-sul, 25 de novembro de 2013. Disponível em: <http://www.gazetacentro-sul.com.br/noticia.php?id=11586>. Acesso em: 10 set. 2019.
- Porto Alegre terá programa para reduzir produção de lixo e gerar renda com reciclagem. Correio do Povo. Porto Alegre, 30 de agosto de 2018. Disponível em: <http://correiodopovo.com.br/Noticias/Geral/2018/8/660121/Porto-Alegre-tera-programa-para-reduzir-producao-de-lixo-e-gerar-renda-com-reciclagem>. Acesso em: 09 set. 2019.
- Prefeitura de Porto Alegre. Lago Guaíba. Disponível em: https://www2.portoalegre.rs.gov.br/dmae/default.php?p_secao=197. Acesso em: 10 set. 2019.
- Prefeitura de Porto Alegre. O inventário das Emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE). Disponível em: https://www2.portoalegre.rs.gov.br/smam/default.php?p_secao=338. Acesso em: 09 set. 2019.
- Separação incorreta do lixo faz Porto Alegre deixar de reciclar mais de 200 toneladas de materiais por dia. Gaúcha ZH. AMBIENTE. 06 de abril de 2018. Disponível em: https://gauchazh.clicrbs.com.br/ambiente/conteudo-publicitario/2018/04/separacao-incorreta-do-lixo-faz-porto-alegre-deixar-de-reciclar-mais-de-200-toneladas-de-materiais-por-dia-cjfo3c091002a01t_g0jdg0izv.html. Acesso em: 09 set. 2019.



IMPORTÂNCIA AMBIENTAL DA ILHA DA PINTADA, PORTO ALEGRE-RS: A PERCEPÇÃO DA COMUNIDADE LOCAL

Arthur de Castro Fraga¹, Gabriela Trentini Feijó, Itapuã Rosa Cardoso, Luana Daniela da Silva Peres, Vinícius Giacomini Tonelo, Renata Dias Silveira (orientadora), Helen Scorsatto Ortiz(coorientador) e Telmo Francisco Manfron Ojeda (coorientador).

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. E-mail: arthur.ifrs.poa@gmail.com

Resumo

Através do componente curricular *Projeto Integrador*, do curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Porto Alegre, foi desenvolvida a ação de extensão “Vulnerabilidade socioambiental relacionada às inundações na Ilha da Pintada, Porto Alegre - RS: A percepção da comunidade local”. A Ilha da Pintada, localizada no Bairro Arquipélago, Porto Alegre, faz parte da Área de Proteção Ambiental e Parque Estadual do Delta do Jacuí (PEDJ) e é de grande importância ambiental. A ação teve duração total de 53 horas, cuja 1ª etapa foi realizada com 40 alunos do 4º ano do ensino fundamental na Escola Estadual de Ensino Médio Almirante Barroso, localizada na Ilha, e teve por objetivo o desenvolvimento de atividades que estimulasse a percepção das crianças em relação ao ambiente em que vivem e o que poderia melhorar nele com relação à mitigação dos danos ocorridos pelas inundações, permitindo a livre expressão sobre suas ideias referente aos problemas, através de diversas atividades como a elaboração de cartilha, saída de campo e construção de maquetes. Após o encerramento das atividades na escola, foi organizada uma 2ª etapa do evento no IFRS-Campus Porto Alegre, onde foi apresentado à comunidade acadêmica o trabalho realizado na escola e a importância ambiental da Ilha através da participação de palestrantes como os guarda-parques do PEDJ, e da moradora do Bairro Arquipélago Teresinha Carvalho da Silva, além dos discentes do Curso de Gestão Ambiental, do IFRS- Campus Porto Alegre que desenvolveram a atividade. Nesta ocasião foram expostas as cartilhas produzidas pelas crianças e uma exposição com fotos tiradas pelas mesmas na saída de campo feita na Ilha, além de maquetes sobre o ciclo das águas e bacia hidrográfica. Todos os materiais expostos foram feitos pelos próprios alunos e posteriormente doados para escola. Os alunos da escola também visitaram o Campus e tiveram a oportunidade de conhecer alguns projetos, além de participarem da exposição de seus trabalhos. Os objetivos da ação foram alcançados ao longo do desenvolvimento das atividades, que incentivaram a percepção das inundações como fenômeno natural, assim como a sensação de pertencimento ao espaço em que vivem, e noções de cuidados com o ambiente.

Palavras-chave: Ilha da Pintada. Inundações. Resiliência.

INTRODUÇÃO

As inundações podem ser definidas como o extravasamento das águas de um curso d'água para as áreas marginais, quando a vazão é maior que a capacidade da calha (Infanti Júnior; Fornasari Filho, 1998). Para esses autores, a inundação normalmente está associada à enchente ou cheia, que seria o acréscimo na descarga por determinado período de tempo. As enchentes e inundações são consideradas fenômenos naturais, que ganham intensidade a partir das ações humanas. Suas causas são intensificadas por diversos problemas, como, o descarte incorreto de resíduos, e sistemas ineficientes de drenagem urbana.

A ocupação irregular do espaço geográfico é outra questão que nos deixa sujeitos à ocorrência de alagamentos e inundações. Esse planejamento inadequado faz com que a



vegetação que compõe o entorno do curso d'água seja removida e pare de exercer a função de reter parte da água e sedimentos que vão para o leito, e aumentando o nível das águas. A impermeabilização do solo é o principal motivo das inundações, pois com a pavimentação das ruas e excesso de construções, a maior parte da água que deveria infiltrar o solo, escorre na superfície, contribuindo para o aumento das enxurradas e elevação do nível dos rios. Botelho; Silva (2004) alertam para a importância dos sistemas de drenagem urbana, que são responsáveis pela condução das águas pluviais, e que muitas vezes se tornam ineficientes no controle da erosão, assoreamento e enchentes, devido ao subdimensionamento ou pela falta de investimento na melhoria da rede.

Os principais impactos das inundações são perdas materiais e humanas, interrupção das atividades econômicas das áreas inundadas e doenças associadas à contaminação da água, como leptospirose e cólera. Assim, a melhor forma de lidar com esses problemas, é pensando em formas de prevenção.

A disciplina de Projeto Integrador, disciplina do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFRS-Campus Porto Alegre é desenvolvida ao longo de quatro semestres. O principal objetivo dessa disciplina é contribuir de uma forma sistematizada com interações que sejam úteis à sociedade e ao meio ambiente. Propõe-se a partir de pesquisas, projetos e práticas a contribuição para o desenvolvimento socioambiental, conscientizando os cidadãos no meio em que estão inseridos.

Com esse intuito foi realizada a presente ação de extensão, com duração total de 53 horas, da qual participaram discentes e docentes do Curso de Gestão Ambiental. A escolha do local onde será aplicada a proposta, a Ilha da Pintada, localizada no Bairro Arquipelago, Porto Alegre/RS, se deu pela frequência com que esse local é atingido por inundações, no intuito de esclarecer e informar a população, bem como desenvolver estratégias de resiliência, a partir do desenvolvimento de ações que fortaleçam as noções de pertencimento e de cuidados com o local em que vivem. A partir dessa proposta teve-se a oportunidade de compartilhar e produzir conhecimentos junto a crianças do 4º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Almirante Barroso, localizada na Ilha da Pintada. a partir da elaboração de materiais como cartilhas, maquetes e produção fotográfica, que contivessem a visão dos próprios alunos sobre o tema.

Ao final, os resultados dessa ação realizada na ilha da Pintada foram compartilhados com a comunidade acadêmica do IFRS-Campus Porto Alegre, através de palestras e mostras de trabalhos.

OBJETIVOS

Desenvolver atividades que incentivem a percepção das enchentes e inundações como fenômeno natural, assim como, a incorporação de técnicas de resiliência para as comunidades atingidas. Também foram considerados objetivos específicos:

- Compreender os fatores naturais e antrópicos responsáveis pelas inundações no bairro Ilha da Pintada;
- Desenvolver com as crianças atividades que estimulem a percepção delas em relação ao ambiente que vivem e o que poderia melhorar nele, relativo à mitigação dos danos ocorridos pelas enchentes;
- Permitir livre expressão das crianças sobre suas ideias referentes aos problemas enfrentados durante as inundações no bairro;
- Estimular a mudança do comportamento das crianças e torná-las agentes de defesa deste ambiente;
- Apresentar aos alunos do IFRS - Campus Porto Alegre a importância ambiental da Ilha da Pintada, através de relatos de experiência e exposição de fotos.



MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma oficina com atividades durante 5 semanas nos meses de agosto, setembro e outubro de 2018 com os alunos de 4º ano da E. E. M. Almirante Barroso, Ilha da Pintada, Bairro Arquipélago, Porto Alegre- RS, nos turnos da manhã e tarde.

Na primeira semana, foi feita uma introdução aos conceitos relacionados ao tema e atividades em sala de aula referente a elaboração da cartilha.

Na segunda semana ocorreu uma saída de campo na Ilha da Pintada com os alunos. Neste dia eles fizeram fotos utilizando como base o que foi trabalhado nas oficinas. As fotos representam o que há de mais importante na visão deles em seu bairro e o que poderia mudar para mitigar os efeitos das inundações.

Na terceira semana, houve uma palestra com os guarda-parques do Parque Estadual do Delta do Jacuí com uma exposição das de animais empalhadas e materiais de trabalho dos mesmos. Na quarta semana as atividades foram encaminhadas para a etapa final com finalização da cartilha, seleção e descrição das fotos que irão para a exposição.

Na quinta semana, teve-se a elaboração de duas maquetes, onde os alunos representaram uma parte da Ilha com o rio em seu leito normal e outra em que deverá ser representado os efeitos das inundações, com base na última grande inundação, ocorrida no ano de 2015 e encerramento das atividades com as turmas do 4º ano com a avaliação do projeto.

Em outubro, Após o encerramento das atividades na escola, foi organizada uma 2ª etapa do evento no IFRS- Campus Porto Alegre,, onde foi apresentado o trabalho realizado e a importância ambiental da Ilha à comunidade acadêmica e ao público externo através da participação de palestrantes como os guarda-parques do Parque Estadual do Delta do Jacuí, Teresinha Carvalho da Silva, moradora do bairro objeto do estudo, e responsável pelo Museu das Ilhas e os alunos do IFRS que desenvolveram a atividade. Foram expostas as cartilhas produzidas pelas crianças que continham conceitos sobre inundações, enchentes e vulnerabilidade, atividades e dicas do que fazer para minimizar os efeitos das inundações. Também foi realizada uma exposição com fotos tiradas pelos alunos na saída de campo feita na Ilha e maquetes sobre o ciclo das águas e bacia hidrográfica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ação teve duração total de 53 horas, cuja 1ª etapa foi realizada com 40 alunos do 4º ano do ensino fundamental na Escola Estadual de Ensino Médio Almirante Barroso, localizada na Ilha, e teve por objetivo sensibilizá-los através da educação ambiental relacionada à importância do local que residem e medidas mitigadoras que poderiam ser adotadas para que os eventos naturais não afetem tanto a comunidade. O objetivo dessa 1ª etapa foi desenvolver atividades que estimulasse a percepção das crianças em relação ao ambiente em que vivem e o que poderia melhorar nele com relação à mitigação dos danos ocorridos pelas enchentes, permitindo a livre expressão sobre suas ideias referente aos problemas enfrentados durante as inundações, através de diversas atividades como a elaboração de cartilha, saída de campo e construção de maquetes.

O primeiro material elaborado foi uma cartilha (Figura 1), que além de conceitos e atividades, continha dicas do que fazer para minimizar os efeitos das inundações, riscos e o que fazer quando ocorressem as mesmas. Para a elaboração deste produto foram efetuadas pesquisas em livros utilizados pela turma, cartilhas didáticas já existentes, gibis e vídeos. A principal dificuldade deste processo foi transformar os conceitos acadêmicos em uma linguagem que fosse acessível para as crianças.



Figura 1: Entrega das cartilhas no IFRS/POA. Fonte: Os autores.

Após serem trabalhados alguns conceitos em sala de aula, foi efetuada uma saída de campo com os alunos, pela Ilha da Pintada, cujo trajeto incluiu a região da Colônia de Pescadores Z-5 e a rua Nossa Senhora da Boa Viagem, que fica às margens do Lago Guaíba e que, portanto, é a primeira a ser atingida por inundações. O intuito dessa saída foi que cada aluno fizesse fotos relacionadas com o que foi abordado em aula, mostrando aspectos positivos e negativos destes locais (Figura 2). Depois as fotos foram selecionadas pelos próprios alunos e cada um colocou a legenda na sua foto, expressando o sentimento que teve ao tirá-la. Este material foi exposto na palestra de encerramento da ação no IFRS-Campus Porto Alegre, e depois foi doado para a escola que também expôs em um evento na Ilha.



Figura 2: Saída de campo na Ilha da Pintada. Fonte: Os autores.

Ademais, a ideia inicial era construir maquetes que representassem a Ilha da Pintada nas inundações e o Delta do Jacuí. Porém no decorrer das aulas, percebemos havia uma certa dificuldade de os alunos entenderem exatamente o que era uma bacia hidrográfica e como funcionava o ciclo das águas. Desta forma trocamos os temas das maquetes para algo que

realmente fosse contribuir para o aprendizado deles. Foi a primeira vez que eles trabalharam com maquetes e relataram que foi mais fácil compreender estes temas depois da atividade finalizada (Figura 3). As duas maquetes foram expostas na palestra de encerramento do projeto no IFRS, depois foram doadas para a escola utilizar como material de apoio.



Figura 3: Construção de maquetes. Fonte: Os autores.

Após o encerramento das atividades na escola, foi organizada uma 2ª etapa do evento no IFRS, onde foi apresentado o trabalho realizado e a importância ambiental da Ilha à comunidade acadêmica e ao público externo através da participação de palestrantes como os guarda-parques do Parque Estadual do Delta do Jacuí, Teresinha Carvalho da Silva, moradora do bairro objeto do estudo, e responsável pelo Museu das Ilhas e os alunos do IFRS que desenvolveram a atividade (Figura 4). Nesta ocasião foram expostas as cartilhas produzidas pelas crianças que continha conceitos sobre inundações, enchentes e vulnerabilidade, atividades e dicas do que fazer para minimizar os efeitos das inundações.



Figura 4: Palestra com os guarda parques do Parque Estadual do Delta do Jacuí. Fonte: Os autores.



Também foi realizada uma exposição com fotos tiradas pelos alunos na saída de campo feita na Ilha e maquetes sobre o ciclo das águas e bacia hidrográfica. Todos os materiais expostos foram feitos pelos próprios alunos e posteriormente doados para escola. Os alunos também visitaram o Campus Porto Alegre e tiveram a oportunidade de conhecer alguns projetos desenvolvidos como o Jardim Sensorial e o PoaLab, além de participarem da exposição de seus trabalhos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, através de ações de educação ambiental com crianças, é possível sensibilizar não somente o público-alvo, mas também as famílias, impactando, assim, toda a comunidade de forma indireta. Os objetivos da ação foram alcançados satisfatoriamente devido ao desenvolvimento de atividades que incentivaram a percepção das inundações como fenômeno natural, assim como a contribuição na incorporação de técnicas resilientes para as comunidades atingidas. Ademais, conseguiu-se transmitir aos alunos do IFRS - Campus Porto Alegre e demais público presente no evento final, a importância ambiental da Ilha da Pintada através dos relatos experienciados no projeto, e pelas falas dos convidados, gerando discussões importantes para os esclarecimentos e construção dos pontos de vista de cada indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C; GUERRA, A. J. T. Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

CALLAI, H. C. Geografia em sala de aula: o estudo do município ou a geografia nas séries iniciais. Porto Alegre: UFRGS. 1998.

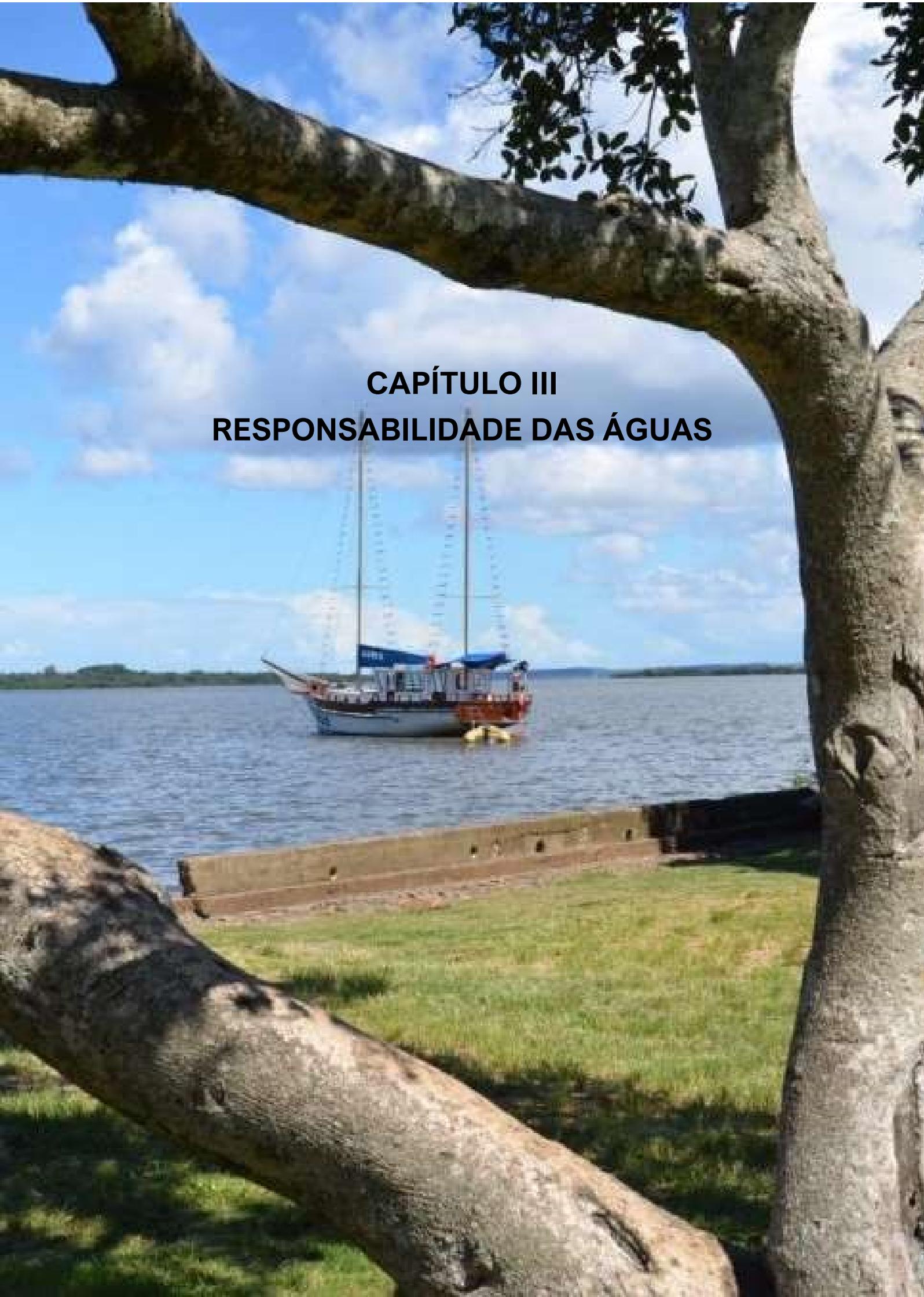
CAVALCANTI, M. F.; CAUMO, D.; GOSS, B.; MULLER, M. Ilha da Pintada: O cotidiano de uma ilha de frente para o centro de Porto Alegre. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ensinodareportagem/cidades/ilhadapintada.html>.

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Plano de Manejo Parque Estadual Delta do Jacuí. 2014.

INFANTI J. N.; FORNASARI FILHO, N. Processos de dinâmica superficial. In: OLIVEIRA, A. M. dos S.; BRITO, S. N. A. de. Geologia de Engenharia. São Paulo; Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998. p.131-152.

MACHADO, H. V. S.; GOMES, J. J.; VENTIMIGLIA, M. A. Arquipélago: as ilhas de Porto Alegre. (Memória dos Bairros). Unidade Editorial Porto Alegre. Porto Alegre, 1995.

SILVEIRA, R. D. Relação entre tipos de tempo, eventos de precipitação extrema e inundações no espaço urbano de São Sepé-RS. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós Graduação em Geografia e Geociências, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/9272>.

A scenic view of a lake with a sailboat, framed by tree branches. The sailboat is in the middle ground, and the foreground is dominated by the thick, textured branches of a large tree. The sky is blue with scattered white clouds. The water is calm and reflects the sky. In the background, there is a low, dark landmass.

CAPÍTULO III
RESPONSABILIDADE DAS ÁGUAS



INFLUÊNCIA DO MANEJO DOS SOLOS SOBRE A QUALIDADE DAS ÁGUAS DE DRENAGEM DA PRODUÇÃO DE ARROZ ORGÂNICO DO ASSENTAMENTO FILHOS DE SEPÉ EM VIAMÃO - RS

Caio de Mello Mocelin¹; Ariela Milbrath Cardoso; Robson Garcia da Silva; Andreia Castro; Adriano Ferreira; Paulo César do Nascimento; Gustavo Ristow Vodzik; Cassio Martinez Machado; Cezar Augusto Gama de Toni; Marthin Zang.

¹Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Viamão. E-mail: caiomocelin98@gmail.com

Resumo

O excesso de nutrientes e elevados teores de turbidez diagnosticados nas águas drenadas da produção de arroz orgânico do assentamento Filhos de Sepé, em Viamão, apresentam-se como um problema relevante, uma vez que altos níveis destes parâmetros interferem na qualidade da água e estão associados a impactos ambientais significativos, como por exemplo a eutrofização de mananciais. O projeto de pesquisa em pauta tem como objetivo avaliar a influência dos diferentes tipos de manejos do solo realizados pelos produtores, sobre a qualidade das águas de drenagem da produção do arroz orgânico do assentamento, que fica situado dentro da Área de Proteção Ambiental Banhado Grande e contíguo ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pacheco. Para atingir o objetivo proposto, inicialmente se fez necessário o mapeamento detalhado do assentamento, visando auxiliar na definição dos pontos amostrais, bem como pesquisas bibliográficas e visitas in loco para melhor apropriação do local de estudo. Outrossim, para a realização das coletas foi elaborado uma proposta de arranjo experimental, levando em consideração inicialmente duas variáveis: o manejo, e o tempo de drenagem. Dentro da proposta foram previstas 80 coletas durante o período de 7 dias na época da semeadura, a qual ocorreu na primeira quinzena de outubro. A coleta foi realizada no lote de um dos assentados, o lote foi dividido em 8 canchas, 4 sobre o manejo do solo por meio de enxada rotativa (ER) e, 4 sobre o manejo da grade aradora (GA). Foram divididas em coletas antes do plantio e coletas em h0, h6 e h24 após o plantio do arroz. Após as coletas, as amostras foram encaminhadas para análise laboratorial. Por meio dos laudos laboratoriais foi constatado que o manejo de maior influência negativa, é por rotativa, assim ficando aconselhável aos agricultores a não adotar este manejo para a produção de arroz na área do Planossolo (área de estudo).

Palavras-chave: Cartografia; Qualidade da água; Assentamento; Manejo de Solo.

INTRODUÇÃO

O presente relatório buscou apresentar as atividades realizadas durante o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa *“Influência do manejo dos solos sobre a qualidade das águas de drenagem da produção de arroz orgânico do Assentamento Filhos de Sepé em Viamão-RS”* no período de 01 maio de 2018 à 28 de fevereiro de 2019, realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) e no local de pesquisa, Assentamento Filhos de Sepé, situado na cidade de Viamão-RS. O excesso de nutrientes e turbidez das águas originárias da produção de arroz orgânico do Assentamento Filhos de Sepé de Viamão-RS apresenta-se como um problema relevante, uma vez que níveis elevados desses parâmetros interferem na qualidade da água e podem causar um grande impacto ambiental associado à eutrofização, por exemplo. Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo principal avaliar a influência dos diferentes tipos de manejo do solo na qualidade das águas drenadas da produção de arroz orgânico do assentamento situado dentro da Área de Proteção Ambiental Banhado Grande e contíguo ao Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos



Pachecos. Para tanto, a metodologia foi fundamentada em pesquisa quantitativa com abordagem experimental. As coletas das águas observaram os períodos de preparo do solo e de semeadura do arroz pré germinado, seguindo-se da determinação de principalmente parâmetros físico-químicos como a quantificação de teores de nutrientes, turbidez e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). E por fim, com a análise dos dados, construção de planilhas e ilustração gráfica com os diferentes manejos dos solos do assentamento, foi possível diagnosticar com maior precisão os fatores que podem estar causando problemas na qualidade das águas, propondo melhorias no manejo do solo e da água.

MATERIAL E MÉTODOS

Elaborou-se o mapeamento detalhado do assentamento, visando auxiliar na definição dos pontos amostrais do projeto e, realizar a caracterização ambiental do local, assim aprimorando os conhecimentos acerca da área de estudo. A metodologia adotada se baseou em pesquisas bibliográficas e documental e visitas in loco para melhor observação e identificação do espaço a se mapear. Utilizou-se o sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM), zona 22S e o DATUM Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS 2000). O programa utilizado para a elaboração dos mapas foi o ArcGis, ademais os vetores empregados no trabalho são oriundos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM). Também se fez necessária a criação de dados vetoriais georreferenciados. Foram elaborados mapas como: área do assentamento, pedologia, mapa geomorfológico e mapa da vegetação.

A determinação dos pontos de amostragem ocorreu em conjunto com as lideranças do assentamento e com a parceria do projeto NEXUS da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com apoio do Instituto Federal ECT do RS – campus Viamão, e do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA). Para tanto foram utilizados mapas do assentamento com a localização dos lotes, canais de irrigação, drenagem e tipos de solo, visando identificar qual o solo de maior abrangência para a realização das coletas. O lote onde foram realizadas as coletas foi cedido por um dos assentados; as coletas foram realizadas de 18 à 24 de outubro (durante a época de semeadura).

O lote está localizado na área de Planossolo (o tipo de solo mais abrangente no assentamento e com maior concentração de plantações de arroz, portanto o mais relevante para a produção de arroz). O Planossolo é formado em ambiente imperfeitamente ou mal drenado, com horizonte de textura mais leve, que contrasta abruptamente com o horizonte B ou com transição abrupta do A para o horizonte B, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta (EMBRAPA-SPI, 2013).

O lote foi dividido em 8 canchas, 4 sobre o manejo do solo por meio de rotativa e, 4 por manejo da grade, conforme realizado (Figura 1).



Figura 1: Mapa das canchas de coletas das amostras. Autoria própria, 2018.

As coletas foram divididas em antes do plantio e coletas em hora 0 (no momento de abertura do dreno das quadras), hora 6 e hora 24 após a retirada da água das quadras, por meio de abertura do dreno. Cada sequência de coletas de água aconteceu a partir da abertura da drenagem nos tempos de 0 dia, 2 dias, 3 dias e 5 dias após a semeadura do arroz. Conforme o arranjo experimental (Tabela 1), que foi elaborado por meio de reuniões em conjunto com as lideranças do assentamento e com os integrantes do projeto NEXUS da UFRGS.

Tabela 1: Arranjo experimental para avaliação da qualidade das águas de drenagem a partir de diferentes sistemas de preparo de solo para plantio de arroz orgânico.

Tempo de Drenagem				
Manejo	Imediata	Após 2 dia	Após 3 dias	Após 5 dias
	Coletas:	Coletas:	Coletas:	Coletas:
Rotativa	a) Antes do plantio;	a) Antes do plantio;	a) Hora 0;	a) Hora 0;
	b) Hora 0;	b) Hora 0;	b) Após 6 horas;	b) Após 6 horas;
	c) Após 6 horas;	c) Após 6 horas;	c) Após 24 horas	c) Após 24 horas
	d) Após 24 horas.	d) Após 24 horas.		
Grade	Coletas:	Coletas:	Coletas:	Coletas:
	a) Antes do plantio;	a) Antes do plantio;	a) Hora 0;	a) Hora 0;
	b) Hora 0;	b) Hora 0;	b) Após 6 horas;	b) Após 6 horas;
	c) Após 6 horas;	c) Após 6 horas;	c) Após 24 horas	c) Após 24 horas
	d) Após 24 horas.	d) Após 24 horas.		

A metodologia de h0, h6 e h24 foi utilizada em todas as canchas R1, R2, R3, R4, G1, G2, G3 e G4. Os parâmetros analisados de interesse exclusivo do presente projeto foram DBO, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo, Turbidez e Potássio, também foi feita a medição de pH, mas o mesmo foi realizado *in loco*. Os demais parâmetros presentes nos laudos laboratoriais foram realizados para atender os objetivos do projeto NEXUS em parceria. Quando as análises



foram concluídas, recebemos os laudos laboratoriais por *e-mail*, e posteriormente foi realizado o cálculo médio das triplicatas de cada cancha. Outrossim, tivemos duplicatas no ponto de drenagem e de irrigação.

Ademais, foi calculado o desvio padrão do cálculo da média das triplicatas e duplicatas, posteriormente os resultados do cálculo médio dos parâmetros foi comparado com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 357, a qual dá as diretrizes para o limite dos parâmetros. Os resultados foram comparados com a norma da CONAMA 357 para águas de classe 3. Segundo a (Resolução CONAMA n°357, 2005) 'águas de classe 3 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado, à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras à pesca amadora, à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais". Também foi feita a comparação dos resultados os parâmetros com os estabelecidos para enquadramento na classe 2 devido ao Plano de Manejo da Bacia Hidrográfica do Gravataí, que prevê a mudança na classificação para o ano de 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 indica que alguns parâmetros analisados já se mostram um pouco fora da conformidade para enquadramento nas classes 2 ou 3 do CONAMA, mesmo no canal de irrigação, como são os casos da DBO e do fósforo. Isto indica que as condições naturais do ambiente podem estar se refletindo nas características das águas (por exemplo, altos teores de materiais orgânicos), independente do manejo do solo nas áreas de arroz. Por outro lado, as águas saídas das áreas do arroz têm grande aumento na DBO, por exemplo. Também se percebe alta turbidez. Estes dados mostram perdas de material orgânico e mineral do solo, o que se reflete em certa perda de fertilidade.

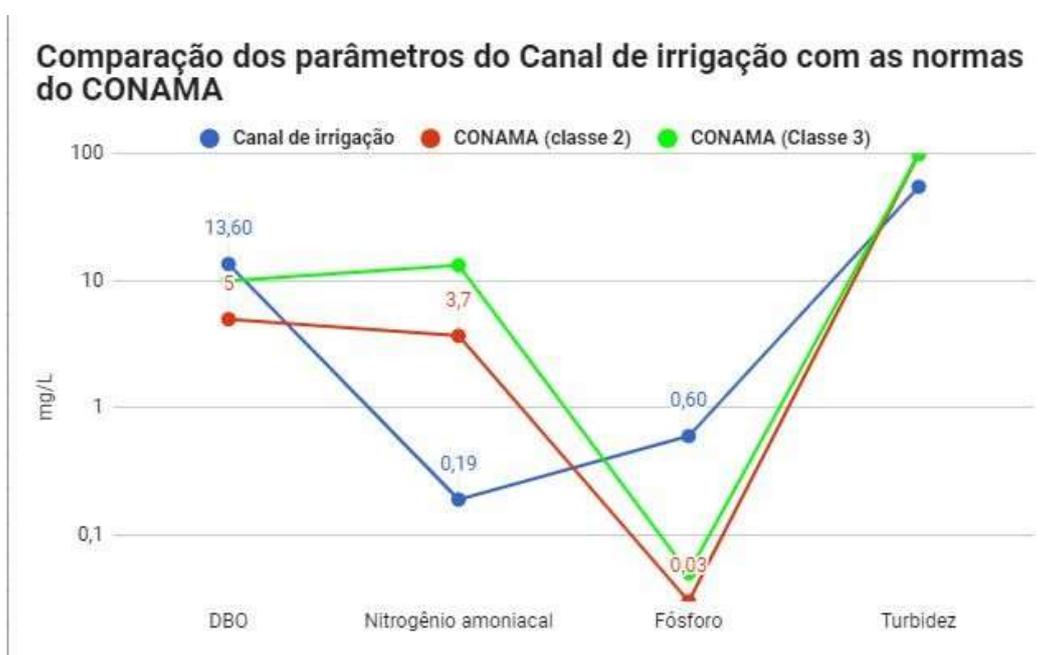


Figura 2: Comparação dos parâmetros do canal de irrigação com as normas do CONAMA.

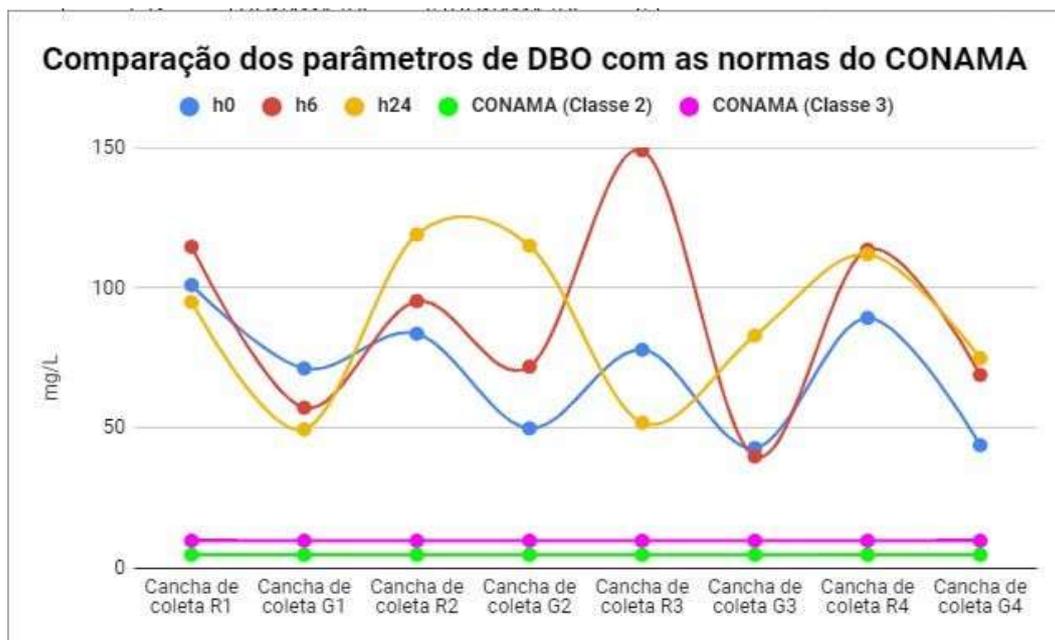


Figura 3: Comparação dos parâmetros de DBO com as normas do CONAMA.

Observando-se a Figura 4, também pode-se deduzir que o uso de grade aradora resulta em perdas um pouco menores, parecendo ser este implemento um pouco mais eficiente na preservação de características desejáveis do solo, como a manutenção de teores de material orgânico e nutrientes.

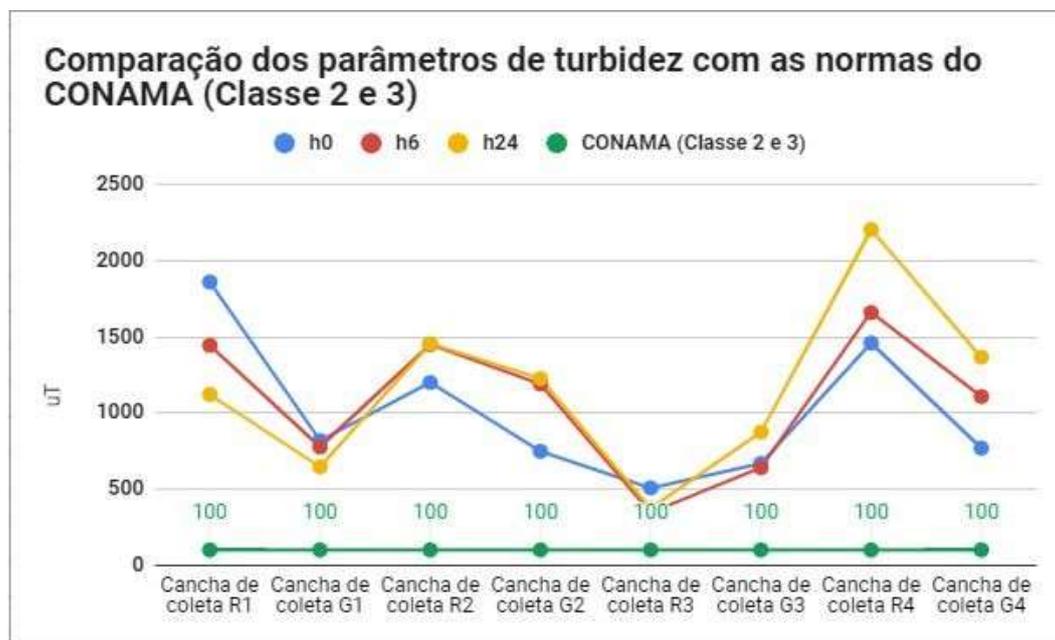


Figura 4: Comparação dos parâmetros de turbidez com as normas do CONAMA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se constatar por meio de análise dos gráficos e laudos laboratoriais que o manejo por meio de ER, revolve mais o solo, promovendo maior desagregação de suas partículas, assim sendo levados pela água na abertura das canchas. Constatação reforçada ao verificar os gráficos de turbidez que demonstram maior elevação deste parâmetro nas canchas manuseadas por rotativa. Portanto, ao avaliar a Influência do manejo dos solos sobre a qualidade das águas de drenagem da produção de arroz orgânico do Assentamento Filhos



de Sepé em Viamão-RS, foi constatado que o manejo de maior influência negativa, é por rotativa, assim ficando aconselhável aos agricultores a não adotar este manejo para a produção de arroz na área do Planossolo (área de estudo). Além da concretização dos objetivos propostos pelo projeto, também foram realizados diversos mapas cartográficos auxiliando em futuros projetos no assentamento. Outrossim, o presente projeto contribuiu na formação do bolsista, o qual pode observar na prática as teorias da sala de aula, ter contato direto com os assentados, agricultores e com outra instituição de ensino, a UFRGS, possibilitando a troca de saberes entre todos, assim enriquecendo o aprendizado do discente bolsista. Projetos como este são de extrema importância, pois auxiliam a produção local, a formação dos discentes, a vivência de campo, a integralização de instituições em prol dos objetivos da pesquisa e na produção científica, onde os dados produzidos no projeto, seja cartográfico ou de quantificação de nutrientes, podem auxiliar em diferentes frentes de trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento pelo apoio do projeto NEXUS da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ao Assentamento Filhos de Sepé (local da realização da pesquisa), e primordialmente ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Viamão, por oportunizar a realização do presente projeto, e realizar seu fomento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, A. M.; SILVEIRA, M. G. Diagnóstico dos fatores que causam excesso de turbidez na produção de arroz orgânico de um assentamento em Viamão/RS. Relatório final de bolsa de iniciação científica. Viamão: IFRS, 2018.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS (EMBRAPA). Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2013.

CONAMA. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/>> Acesso em: 2 out 2018.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA DO RIO GRAVATAÍ. Plano de Manejo da Bacia Hidrográfica do Gravataí. Disponível e <<http://www.comitegravatahy.com.br/index.php/o-comite-gravatahy>> Acesso em: 23 de dez de 2018.

MEDEIROS, M. R.; LINDNER, M.; BRANCO, C. C. A Produção De Arroz Ecológico Na Região Metropolitana De Porto Alegre: Assentamentos, Desenvolvimento Rural E Transformações Sócio Territoriais. Revista fsa: Porto Alegre - RS, 2015.

