

GABRIELLA ELDERETI MACHADO
IVANIO FOLMER
[ORGANIZADORES]

EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL:

ENSINO,
PESQUISAS E DIÁLOGOS



TERRIED

GABRIELLA ELDERETI MACHADO
IVANIO FOLMER
[ORGANIZADORES]

EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL:

ENSINO,
PESQUISAS E DIÁLOGOS



TERRIED

1.ª Edição - Copyrights do texto - Autores e Autoras

Direitos de Edição Reservados à Editora Terried

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.



O conteúdo dos capítulos apresentados nesta obra são de inteira responsabilidade d@s autor@s, não representando necessariamente a opinião da Editora.

Permitimos a reprodução parcial ou total desta obra, considerado que seja citada a fonte e a autoria, além de respeitar a Licença Creative Commons indicada.

Conselho Editorial

Adilson Cristiano Habowski - ***Currículo Lattes***

Adilson Tadeu Basquerote Silva - ***Currículo Lattes***

Alexandre Carvalho de Andrade - ***Currículo Lattes***

Anísio Batista Pereira - ***Currículo Lattes***

Celso Gabatz - ***Currículo Lattes***

Cristiano Cunha Costa - ***Currículo Lattes***

Denise Santos Da Cruz - ***Currículo Lattes***

Emily Verônica Rosa da Silva Feijó - ***Currículo Lattes***

Fabiano Custódio de Oliveira - ***Currículo Lattes***

Fernanda Monteiro Barreto Camargo - ***Currículo Lattes***

Fredi dos Santos Bento - ***Currículo Lattes***

Guilherme Mendes Tomaz dos Santos - ***Currículo Lattes***

Leandro Antônio dos Santos - ***Currículo Lattes***

Lourenço Resende da Costa - ***Currículo Lattes***

Marcos Pereira dos Santos - ***Currículo Lattes***

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ENSINO, PESQUISAS E
DIÁLOGOS [livro eletrônico] / Organizadores: GABRIELLA
ELDERETI MACHADO; IVANIO FOLMER. -- 1. ed. -- Alegrete,
RS : Editora TerriED, 2024.

PDF-

ISBN 9 7 8 - 6 5 - 8 4 9 5 9 - 6 2 - 0

1. Meio Ambiente

23-147990

CDD-370-1

Índices para catálogo sistemático:

1. Ensino 610.1



10.48209/978-65-84959-62-0



TERRIED

www.terried.com

contato@terried.com

(55) 99656-1914

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: EDUCAÇÃO AMBIENTAL DECOLONIAL NA GUINÉ-BISSAU E O ENFRENTAMENTO AO COLONIALISMO EUROPEU.....	7
---	----------

José Mendes

Débora Schmitt Kavalek

doi: 10.48209/978-65-84959-62-1

CAPÍTULO 2: MICOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POR UMA FLORESTA MAIS SUSTENTÁVEL.....	24
---	-----------

Inaldo do Nascimento Ferreira

doi: 10.48209/978-65-84959-62-2

CAPÍTULO 3: QUÍMICA EM DIÁLOGO COM AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA.....	37
--	-----------

Gabriella Eldereti Machado

Rodrigo Duarte Faccin

Ricardo Santos de Almeida

Ênio Vieira Alves da Silva

doi: 10.48209/978-65-84959-62-3

CAPÍTULO 4: RESÍDUOS RURAIS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NEGLIGENCIADAS.....	43
--	-----------

Paulo Henrique de Sousa

doi: 10.48209/978-65-84959-62-4

CAPÍTULO 5: USO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO INSTITUCIONALIZADOS: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA INTERDISCIPLINAR NO PARQUE ESTADUAL PAULO CÉSAR VINHA/ES.....58

Jonatha Liprandi Jaques

doi: 10.48209/978-65-84959-62-5

CAPÍTULO 6: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE METODOLOGIAS DE ENSINO UTILIZANDO COMO TEMA O BIOMA PAMPA.....79

Jussara Rodrigues Caminha

Jefferson Marçal da Rocha

doi: 10.48209/978-65-84959-62-6

SOBRE OS ORGANIZADORAES.....93

CAPÍTULO 1

EDUCAÇÃO AMBIENTAL DECOLONIAL NA GUINÉ-BISSAU E O ENFRENTAMENTO AO COLONIALISMO EUROPEU

José Mendes¹

Débora Schmitt Kavalek²

Doi: 10.48209/978-65-84959-62-1

Resumo: Vemos que o desenvolvimento técnico-científico, consequência da modernidade, embora com inegáveis contribuições à humanidade, tem deixado o meio ambiente cada vez mais frágil. Já a educação, em todas as suas variações, pode contribuir para que a sociedade humana desenvolva uma relação profícua com a variabilidade biológica no intuito de reduzir os impactos ambientais. Nisto, propomos a incorporação de outras formas de educação, para viabilizar ações, face à desestruturação ecológica num país africano, que sente as consequências da colonialidade. Assim, apresentamos perspectivas para implantar a educação ambiental decolonial na República da Guiné-Bissau, pois esta vai de encontro ao conhecimento do território e do seu povo. O objetivo deste estudo é compreender de que maneira a educação ambiental decolonial pode contribuir para a mitigação de crises socioambientais na Guiné-Bissau, região que sofreu invasão portuguesa que colonizou suas terras e seu povo, impactando negativamente no meio ambiente. Como procedimento metodológico, escolheu-se a pesquisa bibliográfica. Por fim, concluímos que a recuperação da história silenciada pela colonialidade, na Guiné-Bissau, é um trabalho árduo devido

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em ciências e sustentabilidade (PPGCS). Universidade Federal do Sul da Bahia.

2 Doutora em Educação em Ciências. Professora permanente do Programa de Pós-Graduação em ciências e sustentabilidade (PPGCS). Universidade Federal do Sul da Bahia.

aos conflitos que persistem mesmo após sua independência, porém, é imprescindível a superação de pensamentos hegemônicos e coloniais no país africano em questão, sendo a educação ambiental decolonial um promotor e capacitador de comunidades, na medida que cria espaço aberto ao diálogo intercultural, para daí, integrar os conhecimentos de comunidades locais nas tomadas de decisões ligadas, parcialmente ao meio ambiente.

Palavras-chave: Modernidade; Comunidades locais; Relações socioambientais; Decolonialidade.

ABSTRACT: We see that the technical-scientific development, a consequence of modernity, although with undeniable contributions to humanity, has left the environment increasingly fragile. Education, on the other hand, in all its variations, can contribute to the development of a fruitful relationship with biological variability in order to reduce environmental impacts. In this, we propose the incorporation of other forms of education, to enable actions, in the face of ecological destructuring in an African country, which feels the consequences of coloniality. Thus, we present perspectives to implement decolonial environmental education in the Republic of Guinea-Bissau, as this is in line with knowledge of the territory and its people. The objective of this study is to understand how decolonial environmental education can contribute to the mitigation of socio-environmental crises in Guinea-Bissau, a region that suffered a Portuguese invasion that colonized its lands and people, negatively impacting the environment. As a methodological procedure, a bibliographic research was chosen. Finally, we conclude that the recovery of the history silenced by coloniality in Guinea-Bissau is hard work due to the conflicts that persist even after its independence, however, it is essential to overcome hegemonic and colonial thoughts in the African country in question, with decolonial environmental education being a promoter and trainer of communities, as it creates an open space for intercultural dialogu, from there, it is necessary to integrate the knowledge of local communities in decision-making that is partly linked to the environment.

Keywords: Modernity; Local communities; Socio-environmental relations; Decoloniality.

INTRODUÇÃO

A educação tem um papel importante, especialmente quando se trata de construir laços amigáveis tanto no campo sociocultural quanto no da interação entre espécie humana com outras espécies e seu meio. Considerando o desequilíbrio ecológico que vivemos hoje, percebe-se a necessidade de ir além da convencional educação ambiental. Isto envolve sua articulação com a educação ambiental decolonial. Com efeito, a educação ambiental decolonial, particularmente na Guiné-Bissau, configura-se como uma das possibilidades que nos leva à direção contrária do desenvolvimento acelerado. Esse não tem na sua pauta tolerância às mais variadas espécies existentes.

Historicamente o conceito decolonial está vinculado a lutas anticoloniais que marcaram as independências das antigas colônias e pode ser definida como um processo de superação do colonialismo e das relações de opressão que ele causou (Quijano, 2005). Já o conceito decolonial é tratado na literatura como a busca de meios para desafiar e continuamente romper com a estrutura do poder colonial. É um projeto de transgressão histórica da colonialidade que inclui a luta dos povos historicamente subalternizados (Santos, 2018; Walsh, 2010). Nesse viés, é relevante salientar que, consoante com Viero Taques, Marques e Mise (2023), a educação ambiental pode fundamentar-se em movimentos decoloniais, dadas as possíveis articulações políticas, socioambientais, culturais e a potência das práticas pedagógicas recriadoras de espaços de convivência abertos à produção de múltiplos saberes e de aprendizagens.

Por extensão, a educação ambiental decolonial pode conduzir-nos à re-harmonização com a natureza em geral, porque reconhece o caráter organizacional da natureza da qual o ser humano é uma das partes. O objetivo deste artigo é compreender de que maneira a educação ambiental decolonial pode contribuir para a mitigação de crises socioambientais. Para esta investigação, o procedimento

metodológico baseou-se em estudo bibliográfico. Assim, buscou-se compreender o contexto de um dos países da África Ocidental.

A Guiné-Bissau é uma nação situada na costa ocidental da África. A sua extensão total é de 36.125 km², “faz fronteira a norte com o Senegal, a sul com a Guiné, e a sua costa Atlântica é composta pelo Arquipélago dos Bijagós, com cerca de 88 ilhas” (Banco Mundial, 2023, s.p.). Enfatiza-se que o país é banhado pelas águas do Oceano Atlântico e “tem uma grande variedade de grupos étnicos, línguas e religiões” (Banco Mundial, 2023, s.p.). O clima é tropical úmido, tendo duas estações anuais que são seca e chuvosa.

Tendo a diversidade cultural, biológica e sociolinguística como uma das características da nação guineense, entende-se que a conjugação de conhecimento que cada cultura possui é imprescindível para que a educação ambiental decolonial tenha sucesso não só no país, mas além-fronteira. Trata-se de se incorporar conhecimentos locais nos planos curriculares, ou seja, aprender com as práticas culturais das comunidades. Este artigo está dividido em três seções, para além das considerações finais. Na primeira seção, buscaremos evidenciar, de maneira não exaustiva, os impactos do projeto da modernidade/globalização tanto no meio ambiente quanto no social.

Na segunda seção, apresentaremos, no primeiro momento, de forma preliminar, a invasão portuguesa na Guiné-Bissau. No segundo momento, apresentaremos a decolonialidade como caminho para a superação da herança colonial portuguesa especificamente na área de educação, para daí, contribuir para a mitigação da degradação ambiental. Já na terceira seção descreveremos aspectos sobre a educação ambiental decolonial na Guiné-Bissau, entendendo que a coexistência sociocultural saudável, bem como a solidariedade são uma das alternativas para uma relação socioambiental estável.

MODERNIDADE E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

O projeto da modernidade tem afetado as relações tanto entre diferentes segmentos sociais quanto ambientais. Parece-nos urgente trabalhar arduamente de modo a desestabilizar a postura de produção capitalista, até porque, caso contrário grande parcela da humanidade pode desaparecer da face da Terra devido às alterações climáticas ocasionadas pela destruição dos recursos naturais.

A ocidentalização e consumismo são fatores mais característicos da era contemporânea (Bauman, 2001). Numa primeira leitura, a ocidentalização trata-se de uma política elaborada no Ocidente com a finalidade de subjugar outros modos de vida. De forma mais evidente, trata-se de uma pretensão de reduzir diferentes perspectivas de vida aos moldes ocidentais. Para tal exigiu-se a elaboração de modelos de vida mais sofisticados de modo a acomodar a todo quanto é estilo de vida, sem deixar escapar algum, mesmo com o menor grau de diferença. Na nossa perspectiva, o consumismo, por sua vez, trata-se de consumo desnecessariamente sustentável, pois é caracterizado por impulsos e não pela necessidade de, por exemplo, saciar a fome.

Curiosamente, hoje, segundo Bauman, (2001), grande número da população mundial, especialmente da do Ocidente, vive sob proteção física. Ou seja, suas casas são cercadas de muros; outras, de seguranças; e, outras ainda, de mais sofisticadas câmeras de vigilâncias. Nisto, pode-se concluir que, Estados-moder-nos, sobretudo ocidentais, são especialistas em firmar barreiras, proteger seus territórios, para que os estrangeiros não entrem, e se tiverem que entrar, que seja por confirmação de ter cumprido todos protocolos exigidos, o que evidencia sua incapacidade de tecer conexão com o que lhes difere (outros modos de vida).

Entretanto, parece-nos que jamais ocorreu ao mundo moderno Ocidental buscar formular sábias questões sobre outras formas socioculturais, pois em suas mentes racionais tudo cabia, inclusive, o plano de minar a diferença logo que a encontrar, sob os mais variados aspectos de vida, sobretudo social.

Segundo Oliveira (2018), foram várias as formas de silenciamento, de apagamento e de desvalorização das heranças simbólicas e materiais de grupos considerados subalternos para a formação e o desenvolvimento do Brasil. A modernidade conseguiu invisibilizar todo o planeta não europeu, enfatizando apenas o conhecimento eurocêntrico, universalizando seus próprios paradigmas como sendo os únicos representantes da verdade, da história da civilização e da ciência. Nesse sentido, Quijano (2014) questiona a “colonialidade do saber” (p. 305). A colonialidade do saber está presente, pois, nas maneiras de aprendizagem, nos critérios para os trabalhos acadêmicos, na cultura, no senso comum, na imagem dos povos, nas aspirações dos sujeitos e em tantos outros aspectos da modernidade, segundo Maldonado Torres (2007). Com efeito, vimos que o projeto da modernidade contribui para a redução da biodiversidade, bem como das mais distintas diferenças civilizatórias existentes. Doravante, apresentaremos a perspectiva decolonial como alternativa em direção ao afastamento do legado colonial, especificamente quando se trata da hierarquização entre civilizações, imposta pelo regime colonial europeu.

A DECOLONIALIDADE COMO CAMINHO PARA A SUPERAÇÃO DA HERANÇA COLONIAL

Há séculos a expansão europeia invadiu diferentes regiões, em mais variadas partes do mundo. As regiões africanas e sul-americanas são clássicos exemplos dessa invasão, onde ocorreu a escravização humana e a exploração dos recursos naturais, tal como a subjugação das práticas culturais locais, configurando-se como colonialismo. Além disso, são recorrentes casos de epistemicídio, racismo, sexismo, em que os conhecimentos do homem branco ocidental são apresentados como referencial, inferiorizando, assim, todos outros conhecimentos produzidos além desse homem (Grosfoguel, 2016).

A história nos mostra que, ao longo de séculos, o Ocidente tentou impor sua civilização onde quer que chegasse. Inferiorizou outras humanidades — indígena,

africana—, por exemplo. Além disso, procurou “[...] afirmar que o conhecimento produzido a partir do Norte Global, por meio de seus métodos e mecanismos, é o único válido e, assim, relegar as outras formas de conhecer e se relacionar com o mundo, natureza e realidade ao campo do mítico e folclórico” (Mageste, 2023, p.10). Destarte, ainda persiste outra forma de dominação, que é a colonialidade, que persiste mesmo depois de superado o colonialismo. Trata-se de apagamento da diferença como tal em nome da sua homogeneização, sobretudo civilizacional, marca registrada do colonialismo europeu.

Embora possuam a mesma origem na história dos povos que foram massacrados durante o processo de colonização dos territórios que hoje são os países pertencentes ao Sul Global, os conceitos se distanciam quando tratam da sua relação como o colonialismo. O conceito decolonial considera o processo de colonialismo superado, mas não leva em conta a coloniedade que constitui em conjunto de práticas opressoras que ainda permanecem muito arraigadas nos países que foram antigas colônias como o racismo, a negação do conhecimento e saberes dos povos originários, a cultura dos povos originários e tradicionais em si, enquanto o conceito decolonial não nega o processo de colonialidade, mas procura transgredi-lo através de processos que consideram a historicidade e a cultura dos povos subalternizados.

O conceito de decolonidade está aliado a um processo permanente de luta, resistência e superação da colonialidade em todos os campos da atividade humana. “Mais do que uma opção teórica, pensar a partir do pensamento decolonial pode significar resistir à dominação epistêmica que também é, talvez, uma das mais significativas formas de colonizar” (Oliveira e Lucci, 2021, p. 12).

De acordo com Aníbal Quijano (2014), vivemos numa sociedade composta por culturas diferentes, que são articuladas por um grupo que, geralmente, se impõe aos demais. Para articular tais grupos heterogêneos, é necessário mais que a capacidade de impor-se, é preciso a persuasão, o controle. O autor denomina

essa relação social de “paradigma epistemológico da totalidade” (Quijano, 2014, p.300), ou seja, o que vale para um determinado grupo social, vale para o todo. Assim, no princípio da totalidade, o poder se torna a mais importante forma de articulação social e o todo e as partes seguem a mesma lógica.

Em relação a isso, Quijano (2014) chama a atenção para a importância de cada indivíduo, na sua subjetividade e no todo. Cada elemento de uma totalidade histórica tem sua particularidade, que deve ser considerada. Numa crítica ao eurocentrismo no modo de produção do conhecimento e no controle da subjetividade, o autor afirma que é preciso descolonizar tais visões. E a luta não pode ser somente contra o dominador, mas contra toda exploração e dominação.

Disto, conclui-se que a concepção decolonial é um campo aberto à coexistência de mais variados conhecimentos, valorizando culturas e tradições invisibilizadas pela colonialidade. Nas páginas a seguir, apresentaremos a proposta da educação ambiental decolonial como indispensável no que diz respeito à articulação dos saberes locais, objetivando propôr soluções para a atual desestruturação, particularmente do meio ambiente.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL DECOLONIAL NA GUINÉ-BISSAU

Na atualidade, visualizamos vários projetos desenvolvidos para explorar os recursos naturais da África. A *Shell Compony* é um dos clássicos exemplos que ilustra bem o neocolonialismo. Para além de explorar recursos naturais, exploram mão de obras baratas da população local, causando efeitos nocivos à saúde, principalmente dos que habitam nas redondezas de onde se extrai petróleo. Cada avanço carrega em si suas consequências, podendo ser positivas ou negativas. Explicamos o avanço tecnológico, particularmente na área de industrialização em que, por um lado, temos máquinas a substituir o ser humano nas tarefas pesadas, como escavar grandes profundidades e, de outro, temos enorme poluição em decorrência do funcionamento das indústrias.

A expressão “desenvolvimento” pode carregar vários significados, conforme cada grupo social. Para o Ocidente, o desenvolvimento pode se expressar a partir de construções de prédios, de shoppings, de supercomputadores, robôs (que ainda geram desemprego), de transformar o reino ecológico para o bem de um ser, que é humano. Além disso, vemos que o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) é um dos indicadores do dito “desenvolvimento”. Entretanto, a ideia do desenvolvimento é polissêmica, isto é, envolve a noção de “bens e serviços” e, por outro, “valores sociais” (Ki-Zerbo, 2009, p.134). Portanto, no contexto africano, os valores sociais podem ser entendidos como a prática de solidariedade, de cooperativismo, mas, no Norte Global, parece que isso não faz sentido, por isso, assiste-se

Os desastres ambientais causados por mineradoras, vazamentos de petróleo, desmatamento desenfreado das florestas, negativa de direitos às minorias e o assassinato de povos inteiros e seus modos de viver são justificáveis diante da garantia que uma determinada humanidade terá acesso a tudo de bom que o desenvolvimento pode produzir” (Mageste, 2023 p.11).

Em virtude disso, percebemos a importância de uma sociedade que preze mais para as questões coletivas que individuais. A produção de modos harmônicos, sobretudo com o meio ambiente, passa pela edificação e manutenção de vida com base na solidariedade. Trata-se de enaltecer o valor solidário para com o outro que os lucros. O que envolve também a criação políticas viradas à inclusão social em termos de acesso igual aos bens socioeconômicos (Locateli e Wenczenovicz, 2021).

Assim, acredita-se que a educação ambiental decolonial possui uma potencialidade transformadora à medida que torna possível a reconexão da sociedade com suas práticas socioculturais, ora desvalorizadas pelo colono europeu, seguindo na direção de superar os entraves impostas pelo colonialismo, e, consequentemente, construir uma sociedade mais saudável e sustentável.

Te (2021) aponta vários autores africanos e não africanos com pressupostos decoloniais, visando recuperar saberes silenciados dos povos africanos, ou me-

lhor, “decolonizar as pseudo-histórias sobre os africanos”.

De qualquer forma, pode-se destacar, por exemplo, Albert Memmi, Wole Soyinka, Valentim-Yves Mudimbe, Joseph Ki-Zerbo, Paulin J. Hountondji, Chinua Achebe, Oyèrónké Oyèwùmí, Frantz Fanon, Aimé Césaire, Elikia M'Bokolo, Célestin Monga, Carlos Lopes e entre outros/as. As suas perspectivas analíticas e interpretativas da(s) realidade(s) africana(s) partem da compreensão dos efeitos micro e macro do colonialismo. Antes demais, como assevera a professora queniana Njoki Nathani Wane (2006), o colonialismo europeu deixou marcas imperecíveis na passagem, socio-política, histórica e econômica dos povos africanos (Té, 2021).

A República da Guiné-Bissau é rica tanto em termos culturais quanto em termos de recursos naturais. No entanto, a colonização portuguesa invadiu seu povo e suas terras, impactando negativamente as relações dentro da sociedade, tal como o meio ambiente. Dentro da sociedade, houve uma tentativa de supressão e de desvalorização de práticas culturais locais. Tudo isso fez com que as comunidades locais perdessem um pouco de conexão com o meio ambiente.

Guiné-Bissau, assim como o Brasil, foi colônia de Portugal. Por mais de trezentos anos esteve sujeita a Portugal como colônia até a declaração de sua independência em 1973, tornando-se a primeira colônia portuguesa da África a separar-se oficialmente de Portugal. Porém, mesmo após o processo de independência, marco histórico para a população local, conforme Ávila (2022), não houve uma reestruturação do sistema educacional. A independência marcou a história, mas não propiciou o desenvolvimento do país. Segundo o mesmo autor, a língua portuguesa era obrigatória nas escolas, mudando a tradição local por obrigar a mudança no idioma local, falado tradicionalmente pela maioria da população.

O sistema educativo guineense, mesmo após a independência, em 1973, sempre reforçou valores portugueses, enaltecendo e criando o desejo nos estudantes de estudar em Portugal, o “país dos sonhos” de muitos guineenses (Té, 2021). O ato de ser educado nessa perspectiva, fez com que muitos se separassem dos saberes e cultura de seus antepassados, os conhecimentos acadêmicos das práticas culturais.

Surgem algumas preocupações na Guiné-Bissau, relacionadas com o meio ambiente, na década de oitenta, apresentadas por Té (2021), relacionadas à água, saneamento e à desertificação, representando o início das mudanças nas políticas econômicas, porém, as questões ambientais não haviam ainda recebido a atenção necessária. Muitos problemas permeiam ainda hoje o cotidiano dos guineenses, especialmente as comunidades insulares pertencentes as áreas habitadas do Arquipélago das Bijagós.

Nesta averiguação, a decolonialidade da educação a partir de múltiplas dimensões – políticas, sociológicas, educacionais, surge como uma forma da representação e da busca tanto da história quanto do reconhecimento da dignidade humana (Té, 2021).

A proposta de educação ambiental decolonial é um elo que possibilita a reconexão dessas sociedades com o meio ambiente. Trata-se da promoção de conhecimentos locais e as práticas culturais no ensino formal, a fim tornar suas realidades visíveis nos manuais educativos. Considerando a atual situação de crise ecológica, especificamente na Guiné-Bissau, acredita-se que a incorporação dos conhecimentos das comunidades locais nos currículos escolares vai auxiliar na conservação do reino ecológico, dando, assim, condição para a continuidade de várias espécies.

Té (2021) sugere que a educação decolonial guineense deve estar fundamentada nas múltiplas percepções africanas que dão sentido à existência das pessoas com dignidade, sendo que a espiritualidade é um processo de luta, de autorrecuperação das bases ancestrais e o conduto para uma libertação plena,

por isso, a própria espiritualidade encontra-se no coração de qualquer ser humano. Ela é que busca fazer uma ligação com as nossas almas próprias, com os mundos da natureza, dos vivos e dos não vivos. Ela permeia quase todos os domínios da vida dos africanos. Historicamente, a espiritualidade tem servido como fonte pessoal e comunitária de libertação, consolação, esperança, transmitindo os seus valores humanísticos (Te, 2021, p. 143).

Particularmente em Guiné-Bissau, com efeito, a educação ambiental decolonial busca enaltecer as perspectivas educacionais africanas, com base nos seus

conhecimentos tradicionais, para daí, incorporá-las no currículo, sobretudo a partir da primeira classe até ao 12º ano. Isto requer mobilizar as diferentes abordagens socioculturais carregadas por cada grupo étnico guineense, bem como a forma pela qual eles lidam com os recursos naturais. Além disso, acredita-se que a educação ambiental decolonial vislumbra as capacidades em termos de conhecimentos que nos possibilita outro olhar sobre como lidar com a biodiversidade.

A melhor compreensão da importância da educação ambiental decolonial na Guiné-Bissau passa necessariamente pela análise histórica do colonialismo na nação. Há séculos, o país passou pelo domínio colonial português, tendo seus recursos naturais explorados e seus povos escravizados. Esse domínio colonialista provocou, entre tantas outras coisas, a extinção de certos conhecimentos, em nome da “civilização”. Nisto, entende-se que a educação decolonial vai na contramão das persistentes heranças coloniais na sociedade guineense, criando, assim, um espaço onde os saberes tradicionais possam expressar-se. Para tal, consideramos fundamental estabelecer um plano educativo para

Educar no caminho da cidadania responsável exige novas estratégias de fortalecimento da consciência crítica, a fim de habilitar grupos de pressão para uma ação social comprometida com a reforma do sistema capitalista. A reflexão crítica deve gerar a práxis, isto é, ação – reflexão – ação; e a educação ambiental, ao formar para a cidadania ativa e igualitária, vai preparar homens e mulheres para exigir direitos e cumprir deveres, para a participação social e para a representatividade, de modo a contribuir e influenciar a formulação de políticas públicas e a construção de uma cultura de democracia (Jr e Pellicioni 2014, p.7).

A educação ambiental decolonial configura-se como uma das possibilidades que nos leva a direção contrária, neste caso, a do desenvolvimento acelerado. Esse não tem na sua pauta tolerância as mais variadas espécies existentes. Por extensão, a educação ambiental decolonial pode levar-nos a re-harmonizar com a natureza em geral, porque reconhece o caráter organizacional da natureza da qual o ser humano é uma das partes.

Desse modo, a educação ambiental decolonial visa promover uma interação saudável entre diferentes partes da mesma natureza, particularmente entre os

seres humanos e não-humanos. Ainda, busca revitalizar ou enfatizar as relações que os grupos minoritários têm desenvolvido com o meio ambiente. Exemplo, o modo como os indígenas lidam com a natureza. Semelhantemente, a conhecida filosofia Ubuntu, que enaltece a cooperação e harmonia tanto no seio social quanto entre a sociedade e demais seres existentes, merece especial atenção. Entretanto, “o modelo capitalista, baseado na inclusão de um estado de bem-estar social, não se sustentou com a adoção da política neoliberal, gerou contradições que agravam a exclusão social” (Locateli e Wenczenovicz, 2021, p.447,448). Diante disso, parece-nos necessário haver o equilíbrio entre todas formas de sustentabilidade.

No entanto, a sustentabilidade compartimentada tende a inclinar mais para uma das suas facetas. Nisto, pensá-la holisticamente coaduna com a evidente necessidade de conservar a biodiversidade.

Entretanto, verifica-se que há tendência de priorizar a sustentabilidade econômica do que a social e a ambiental, o que compromete o nosso viver e, muito provavelmente, compromete as futuras gerações. Isto é, a sustentabilidade focada no econômico, no crescimento do produto interno bruto, rendas, industrialização, consumo, avanço tecnológico e modernização social é um “equívoco porque minimiza a relevância da promoção da dignidade em diversos sentidos” (Locateli e Wenczenovicz, 2021, p.452). Desse modo, percebe-se que a concentração em sustentabilidade econômica impacta negativamente, especialmente o meio ambiente pelo que se sugere a mudança de perspectiva. Daí decorre a necessidade de dialogar com outras formas educacionais, neste caso, a educação ambiental decolonial, a fim de superar os espólios coloniais.

Dada a herança colonial portuguesa, a educação ambiental decolonial na Guiné-Bissau depara-se com os obstáculos, como, por exemplo, a ausência dos recursos econômicos. Ademais, observa-se que o colonialismo fez com que grande número da proleção desprezasse seus conhecimentos tradicionais, sobretudo

linguístico. Assim, a superação de tudo isso exige um trabalho em conjunto, principalmente entre o governo guineense e sociedade civil. Além disso, é necessário capacitar recursos humanos, neste caso, os/as professores/professoras, a fim de ministrar aulas em matéria de educação ambiental decolonial. Por extensão, igualmente, é preciso incentivar toda comunidade guineense a se envolver na produção do conteúdo curricular, afinal se trata de colocar nos documentos os conhecimentos guineenses.

Cientificamente, a resolução de problemas socioambientais precisa de mobilização e aplicação de vários conhecimentos, que é para fazer face ao cenário de escassez de recursos naturais. Inclui-se aqui a questão de educação ambiental decolonial, para justamente pensar em outras possibilidades de se relacionar com a natureza. Trata-se de trazer a educação ambiental decolonial para o âmbito do debate ambiental contemporâneo como um caminho que pode conduzir a humanidade a uma estabilidade dinâmica entre si e entre ele e o meio ambiente. Sem isso, as relações tanto inter-humanas quanto humanas e não-humanas tendem a deteriorar-se.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para este estudo objetivamos conhecer um pouco mais sobre a educação ambiental decolonial sob o ponto de vista de um país africano, em específico a República da Guiné-Bissau. Durante toda a história da atual Guiné-Bissau, houve situações de exploração e invisibilidade. O país vive um cenário de instabilidade política e econômica desde o período pós-independência. A recuperação de uma história silenciada pela colonialidade é um trabalho árduo, porém, é imprescindível para a superação de pensamentos hegemônicos e coloniais no país africano em questão. Afinal, há espaço para dialogo intercultural. Visto que o colonialismo assim como a colonialidade marcaram e marcam, de forma negativa, o continente africano, sobretudo a Guiné-Bissau. Perante o exposto, em termos gerais, exemplificamos a invasão do território africano pelos invasores europeus.

Adicionalmente, os agressores escravizaram povos africanos, inferiorizaram suas línguas e culturas, exploraram/exploram os seus recursos naturais etc. Tudo isso contribui para o empobrecimento da África, particularmente em termos econômicos.

Nesse viés, a decolonialidade abre espaços para diferentes processos de subjetivação, separando-se da cultura hegemônica e procurando diálogos, gestos e saberes interculturais, desconstruindo de modelos unívocos de educação, buscando a construção de novas perspectivas educacionais, baseada na relação entre sujeitos de culturas diferentes e no reconhecimento das identidades culturais.

A Guiné-Bissau, por ser um país com várias línguas, portanto, várias culturas, possui a necessidade de articular seus diferentes modos de vida a fim de transformá-los, ou melhor, em vez de apenas (re)transmitir conteúdos produzidos pelo Ocidente, ensinar os conhecimentos socioculturais nas escolas. Considerando a presença da herança colonial no país, sobretudo quando se fala do ensino e aprendizagem, entendemos que o atual modelo educativo deve ser ampliado, englobando outras perspectivas, se preferir, conhecimentos locais. Assim, a educação ambiental decolonial pode pois as publicações científicas sobre a temática ainda são escassas.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, W. Aspectos do cotidiano, sistema escolar, ensino de ciências e física de Guiné-Bissau: Relatos de um professor Guineense /Warley Ávila. São José do Rio Preto, 2023, 54 p. **Trabalho de conclusão de curso**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto. Orientadora: Monica Abrantes Galindo de Oliveira.

BANCO MUNDIAL. **O Banco Mundial na Guiné-Bissau**, 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/country/guineabissau/overview#:~:text=-Faz%20fronteira%20a%20norte%20com,grupos%20%C3%A9tnicos%2C%201%C3%ADnguas%20e%20religi%C3%B5es>. Acesso em: 25 de out. 2023.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2001.

GROSFOGUEL, R. A estrutura do conhecimento nas universidades ocidentalizadas: racismo/sexismo epistêmico e os quatro genocídios/epistemicídios do longo século XVI. **Revista Sociedade e Estado** – Volume 31 Número 1 Janeiro/Abril 2016.

JR, A. P. PELICIONI, M. C. F. Bases Políticas, Conceituais, Filosóficas e Ideológicas da Educação Ambiental. In: **Educação ambiental e sustentabilidade**/ editores --2. ed rev. e atual.. --Barueri, SP: Manole, 2014. --(coleção ambiental, v.14).

KI-ZERBO, J. **Para quando a África?** Rio de Janeiro, Pallas, 2009.

LOCATELI, C. C.; WENCZENOVICZ, T. J. Bem viver e gênero: aproximações e reflexões decoloniais. **Revista Videre**, Dourados, v. 13, n. 26, jan./abr., 2021 – ISSN: 2177-7837.

MAGESTE, Ana Elisa Silva. Uma análise do conceito de desenvolvimento sustentável apresentada no relatório Brundtland (1987) a partir da perspectiva decolonial. 2023. 24f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Direito) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

MUCCI, José Luiz Negrão. Introdução às Ciências Ambientais. In: **Educação ambiental e sustentabilidade**/editores Arlindo Philippi Jr, Maria Cecília Focesi Pelicioni.--2. ed rev. e atual. Barueri, SP: Manole, 2014. --(coleção ambiental, v.14)

ONU NEWS: Perspectiva Global Reportagens Humanas. Cerca de 930 milhões de toneladas de comida vão parar no lixo, alerta FAO. *Nações Unidas*, 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/09/1764812> . Acesso em: 13 dez. 2023.

OLIVEIRA, E. de S.; LUCINI, M. O Pensamento Decolonial: Conceitos para Pensar uma Prática de Pesquisa de Resistência. **Rev. Boletim Historiar**, vol. 08, n. 01, Jan./Mar. 2021, p. 97-115 | <https://seer.ufs.br/index.php/historiar/index>.

MALDONADO TORRES, Nelson. Transdisciplinaridade e decolonialidade. Dossiê: Decolonialidade E Perspectiva Negra. *Soc. Estado*. 31 (1), Jan-Apr 2016. Disponível em <https://www.scielo.br/j/se/a/CxNvQSnhxqSTf4GkQvzck-9G/?lang=pt>. Acesso em 15 out. 2022.

MALDONADO-TORRES, Nelson. Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto. In: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROFÓGUEL, Ramón. (Org.). El giro decolonial: reflexiones para uma diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 2007. p. 127-167.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes de. Educação e Militância Decolonial. Rio de Janeiro: Editora Selo Novo, 2018.150p.

OLIVEIRA, S. R. História das mulheres em planos de aula: mídias digitais e saberes docentes na Internet. IN: OLIVEIRA, Susane Rodrigues de (org.) Dossiê: Ensino de História das Mulheres. **Labrys** (revista online), v. 27, p. 1, 2015.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. In: LANDER, E. (Org.). La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. **Perspectivas Latinoamericanas**. Buenos Aires: Clacso, 2005.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidad del poder y clasificación social. Em: **Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder**. Colección Antologías. Buenos Aires: CLASCO, 2014.

TÉ, P. A. Quando as máscaras da colonialidade começarão a cair na GuinéBissau? Debates sobre a decolonização do sistema educativo. Njinga & Sepé: **Revista Internacional de Culturas, Línguas Africanas e Brasileiras**. São Francisco do Conde (BA) | Vol.2, nº 1 | p.130-146 | dez. 2021.

TAQUES, R. C. V., MARQUES, D. K. de L. & MISE, F. T. Aproximações entre a educação ambiental crítica e a práxis decolonial de Amílcar Cabral. **REMEA-Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, 40(1), 332–349, 2023.

CAPÍTULO 2

MICOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: POR UMA FLORESTA MAIS SUSTENTÁVEL

Inaldo do Nascimento Ferreira¹

Doi: 10.48209/978-65-84959-62-2

Resumo: A Mata Atlântica é apontada como um dos hotspots mundiais, pois apresenta uma alta biodiversidade, espécies endêmicas, e que apresenta alto grau de ameaça. Atualmente pouco resta da cobertura original do bioma, devido principalmente ao desmatamento, aquecimento global, queimadas e especulação imobiliária. Esforços tem sido feito para conter o avanço da degradação através de leis que protegem este bioma. No entanto, as ações de destruição da floresta continuam. Os estudos micológicos apontam, que, os fungos exercem um papel crucial nessa ciclagem de nutrientes. Nessa perspectiva, a Educação Ambiental, pode ser apontada como um ponto norteador para preservação dessa micobiota. O artigo se desenvolve por meio da abordagem socioambiental pautado na educação, com estudantes do Ensino Médio, através de um relato de experiência exitoso, buscando compreender a importância dos fungos na sustentabilidade da Mata Atlântica. Como produto do trabalho, foi construído uma micoteca com espécimes de macrofungos coletadas do Parque Natural Mata do Frio, Paulista-PE.

Palavras-chave: Mata Atlântica. Macrofungos. Educação Ambiental.

¹ <https://orcid.org/0009-0001-7067-3476>; Doutor em Biologia de Fungos, pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos na Universidade Federal de Pernambuco.. Atualmente é Professor de Escola Pública e Curador do Herbário Físico e Virtual Zumbi dos Palmares; Palavras-chaves: Mata Atlântica, Sustentabilidade, Educação Ambiental, Micologia.

INTRODUÇÃO

O termo hotspot é utilizado para designar lugares que apresentam uma grande riqueza natural e uma elevada biodiversidade, mas que, no entanto, encontram-se ameaçados de extinção ou que passam por um processo de degradação. Trata-se dos lugares do planeta onde a conservação de suas feições naturais faz-se mais urgente. Nesse contexto, a Mata Atlântica foi categorizada dentro da definição supracitada por ser um bioma profundamente afetado pela ocupação do espaço geográfico e que conta com a sua maior parte original devastada.

Segundo Myers *et al.* (2000) uma das melhores formas de preservar a maioria das espécies com um menor custo é através da identificação de hotspots de biodiversidade, sendo áreas com excepcional concentração de espécies endêmicas que estão perdendo seu habitat. A considerável riqueza ambiental do bioma Mata Atlântica pode ser a causa da diversidade de espécies e do alto grau de endemismo. (Silva & Casteleti, 2005).

O Brasil destaca-se por ser detentor de uma das maiores biodiversidades do planeta. Essa tamanha variabilidade genética pode ganhar ainda mais valor quando devidamente organizada, identificada, classificada, documentada e disponível para acesso, sempre que houver demanda, seja ela para pesquisa ou aplicações tecnológicas (Silva et al, 2011).

As Unidades de Conservação, criadas para proteger este bioma, resguardam o que ainda restou da floresta, no entanto, mesmo protegida por lei, a Mata Atlântica continua sendo ameaçada por ações antrópicas, principalmente pela falta de fiscalização ambiental e leis mais severas que punam os agressores deste celeiro de biodiversidade.

Por baixo das exuberantes copas das árvores, no chão da floresta, uma densa serrapilheira se acumula e nela, uma série de organismos trabalham incansavelmente para manter a floresta de pé, Decompondo a matéria orgânica, repondo os nutrientes ao solo, provocando uma verdadeira explosão de vida. Neste sentido

os fungos exercem papel crucial na ciclagem de nutrientes, levando a fertilidade ao solo, fazendo com que a floresta e tudo ao seu redor prospere.

A micologia, que se dedica em estudar os fungos e suas ações dentro dos ecossistemas, vem a cada dia descobrindo novas potencialidades e atuação da micobiota em diversos biomas, em especial a Mata Atlântica, provando que estes organismos, atuam de fato como verdadeiros protagonistas na saúde das florestas.

Os fungos são componentes essenciais dos ecossistemas, embora frequentemente negligenciados. Estima-se que apenas 5-10% desses organismos foram descobertos e descritos (Hawksworth, 2001). Neste sentido, os fungos existentes em uma floresta, são essenciais e podem ser apontados como marcadores biológicos de ecossistemas autossustentáveis.

Quando se trata de macrofungos, foco principal deste trabalho, os basidiomicetos são responsáveis pela maior parte de degradação da lignina. Considerando o fato de que um terço do peso seco da biomassa das florestas consiste deste componente. O papel desses fungos no seu processo de reciclagem fica evidente, denotando a sua alta capacidade de devolver os nutrientes ciclados para o solo.

Pelo exposto, torna-se urgente ampliar o conhecimento sobre a diversidade dos macrofungos e seu papel ecológico, principalmente de Mata atlântica, onde a biodiversidade micobiótica necessita ser melhor explorada. Neste sentido, a educação pode ser um caminho para despertar nas crianças, adolescentes e jovens a sensibilização da importância da relação planta/fungo, bem como compreender a sustentabilidade dos ecossistemas a eles associados. Segundo a pedagogia freiriana, as pessoas estão ligadas aos espaços naturais e por meio deles devem interagir de maneira racional.

Segundo Tuan (2012), levando em consideração a questão ambiental, o tema a ser abordado refere-se ao Meio Ambiente e Sociedade, uma vez que a questão ambiental tem sido alvo de órgãos governamentais. Além disso, entender

o ambiente em que vivemos é parte imprescindível de cada cidadão, respeitando assim os seus limites e possibilidades do uso desses recursos naturais. É nas escolas por meio dos educadores que existe a possibilidade de sensibilizar a conscientização dos educandos e estes por sua vez, repassarem as informações em seus lares da importância de se preservar o espaço em que se vive.

É preciso incentivar o pertencimento e interação da floresta e das pessoas que moram em seu entorno, através da educação ambiental, tornando-as aliada da preservação e da manutenção de um ambiente tão múltiplo e diverso. Neste sentido, os espaços escolares podem ser apontados como ambientes que transformam o pensar, o agir, e promover o despertar da consciência ambiental.

Diante do exposto e frente ao conhecimento fragmentado sobre fungos na Mata Atlântica, este trabalho teve como objetivo despertar nos estudantes o conhecimento sobre a importância dos macrofungos na saúde da floresta, sob o olhar do ponto de vista socioambiental.

FUNGOS DE MATA ATLÂNTICA, RELAÇÕES ECOLÓGICAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Grande parte dos estudos relacionados aos fungos de Mata Atlântica tem reportado aspectos de taxonomia e descrição de espécies, sendo poucos os registros que mencionam a ecologia e análises da importância desses organismos dentro dos ecossistemas.

Quando se trata da relação direta desses organismos com a floresta, principalmente aos aspectos ligados as interações ecológicas, os estudos tornam-se cada vez mais escassos. Neste sentido, no ensino de micologia, temas ligados à ecologia, interação, sustentabilidade e educação ambiental precisam ser repensados, para que futuras gerações conheçam a diversidade das espécies fúngicas, com um recorte mais aprofundado dos papéis ecológicos que eles desempenham.

Quando entramos em uma floresta, a primeira vista que nos chamam atenção, são as coisas mais visíveis, como árvores, pássaros, répteis, mamíferos, dentre outros. Não paramos para observar o que ocorre no material que se decompõe no solo da floresta, o que impede de refletirmos sobre a alta diversidade biológica que atua na compostagem de nutrientes. Neste caso, os fungos passam despercebidos sob o olhar destreinado de um observador menos minucioso.

Segundo Chapela (1997), mesmo quando um fungo é conhecido pela ciência, sua biologia, frequentemente, não é compreendida; e, quando essa é parcialmente compreendida, o seu valor econômico/ecológico não é plenamente explorado.

Segundo Gomes (2013), conhecer a biodiversidade local e o seu uso são de extrema importância, pois permite a criação de estudos de preservação e conservação ambiental. Em suma, torna-se urgente o conhecimento sobre a diversidade dos macrofungos, principalmente em florestas, onde a biodiversidade é ainda pouco explorada. Além disso, a relação de algumas espécies, dentre eles os fungos na sustentação da floresta, da interação entre as espécies e como respondem às variações do meio ambiente precisam ser investigadas.

Em muitas situações, coletar espécimes ou parte deles se torna necessário, para que estudos mais aprofundados sejam efetuados em laboratório, sem contar do fato que algumas espécies apresentam seu ciclo de vida perene ou podem desaparecer do ecossistema, podendo-se então utilizar a estratégia das coleções.

As coleções biológicas são recursos estratégicos, que podem fazer parte da infraestrutura de pesquisa e inovação do país. As informações contidas nestas coleções são recursos-chave que o país precisa para o estabelecimento de estratégias rápidas e eficientes para o desenvolvimento científico e tecnológico. (DiEuliis *et al.* 2016, p.6).

Neste sentido, as micotecas e os fungários (espaços para preservação de fungos) são ambientes que permitem estudos mais aprofundados sobre os espécimes coletados. Quando utilizados nos espaços de ensino, para promover a educação ambiental, eles se tornam ambientes essenciais para condução da aprendizagem.

Neste sentido, a educação ambiental pode ser apontada como uma alternativa eficaz na preservação das florestas e seus fungos, reconstruindo saberes e atitudes ecológicas, contribuindo para permanência e manutenção dos ecossistemas, para que, futuras gerações possam conhecer este patrimônio biológico múltiplo e diverso.

Devido a este fator, o objetivo desse trabalho foi realizar um estudo com estudantes do Ensino Médio, de uma escola periférica, no Município do Paulista/PE, relatando uma experiência exitosa, com enfoque socioambiental e de sustentabilidade sobre os macrofungos e sua contribuição na manutenção dos ecossistemas.

METODOLOGIA E ÁREA DE ESTUDO

O Parque Municipal Mata do Frio está localizado no município da Cidade do Paulista/PE, Região Metropolitana do Recife (Figura 1), possui 40 ha de Mata Atlântica (7°95'58"S – 34°88'46"O). Mesmo sendo considerada como uma Unidade de Conservação, a Mata do Frio vem perdendo a cada ano seu território por invasões clandestinas, desmatamentos, especulação imobiliária e extração ilegal de madeira. Apesar da rápida perda da cobertura vegetal, o Fragmento de Floresta Atlântica ainda possui uma grande biodiversidade formada por ilhas Mais densas de vegetação (Figura 2).

Figura 1: Localização do Município do Paulista, em Pernambuco



Fonte: CPRH. <https://www2.cprh.pe.gov.br/>

Figura 2: Vista da área mais densa da vegetação do Parque Natural Mata do Frio, Paulista/PE



PROCEDIMENTOS DE COLETAS

As coletas foram realizadas com um grupo de 30 estudantes do Ensino Médio da Escola Polivalente de Abreu e Lima, no mês de junho de 2023 (período chuvoso) e dezembro de 2023 (período seco), seguindo trilhas de 1 km aproximadamente, tanto em áreas mais abertas quanto em áreas mais densa de cobertura vegetal (Figura 3). Em campo, as coletas foram realizadas com auxílio de uma câmera fotográfica para registros dos macrofungos e suas estruturas macroscópicas, fotografados antes e após a sua coleta, pois como os macrofungos são frágeis, sofrem algumas mudanças na coloração quando coletado do seu habitat natural.

Figura 3: Trilhas dentro da área de estudo micológico (Mata do Frio, Paulista/PE)



Todos os espécimes coletados foram armazenados em sacos de papel e identificados com a data/mês/ano e a numeração da trilha. Em seguida foram levados para o Laboratório de Biologia da Escola Polivalente de Abreu e Lima.

No laboratório, cada um dos espécimes coletados foi novamente fotografado individualmente, com uma régua ao lado para medições. Características macroscópicas não registradas em campo foram observadas e anotadas tais como: diâmetro médio e formas das estruturas (píleo, himênio e estipe), bem como as estruturas microscópicas, seguindo os critérios de Putzke & Putzke (1998).

Após esses processos de análises, os espécimes foram encaminhados para estufa de secagem com ventilação forçada, onde permaneceram mantidos a temperatura de 45°C por um período de um dia, para a desidratação. Ao término da desidratação os espécimes foram colocados em sacos de papel e separados de acordo com os dados de identificação da coleta e guardados em caixas bem fechadas para conservação.

Na ocasião, os estudantes pesquisaram em grupo, através de literatura específicas e confiáveis as características ecológicas dos fungos catalogados, com o objetivo de sensibilização da importância desses organismos nos ecossistemas florestais.

PROCESSO DE SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL E CRIAÇÃO DA COLEÇÃO

Após o processo de catalogação, os macrofungos foram expostos no Laboratório de Biologia para que os estudantes do Ensino Médio pudessem fazer as suas observações, do que foi percebido dentro da floresta. Na ocasião foi ressaltado pelo professor sobre a importância dos fungos na manutenção dos ecossistemas florestais, e que a sua diminuição nos ambientes, poderia pôr em risco toda a cadeia ecológica, podendo entrar em colapso. O objetivo deste momento era provocar a percepção ambiental da importância dos macrofungos na autorregulação da Mata do frio, bem como perceber a cultura da educação ambiental como mecanismo de sensibilização.

Após a exibição do material micológico, os espécimes foram colocados dentro de um saco de papel, e colocadas em um armário com pedaços de carvão vegetal, para inibir a proliferação de patógenos e outros microrganismos que pudessem danificar a coleção micológica.

RESULTADOS

Um total de 125 espécimes de macrofungos foram encontrados (Figura 4) e especialmente os pertencentes ao grupo dos basidiomicota foram mais representativos, especialmente os pertencentes ao grupo dos Basidiomycota.

Figura 4: Macrofungos do Parque Municipal Mata do Frio (Paulista, Pernambuco)



Grande parte dos espécimes encontrados estavam em troncos de árvores caídos no solo (Figura 5). Segundo Amazonas (2003) os basidiomicetos (grupos de fungos abundantes em ecossistemas florestais) são os únicos organismos capazes de decompor eficientemente a lignina, considerando o fato de que um

terço do peso seco da biomassa das florestas consiste desse material, o papel dos fungos no seu processo de reciclagem fica evidente.

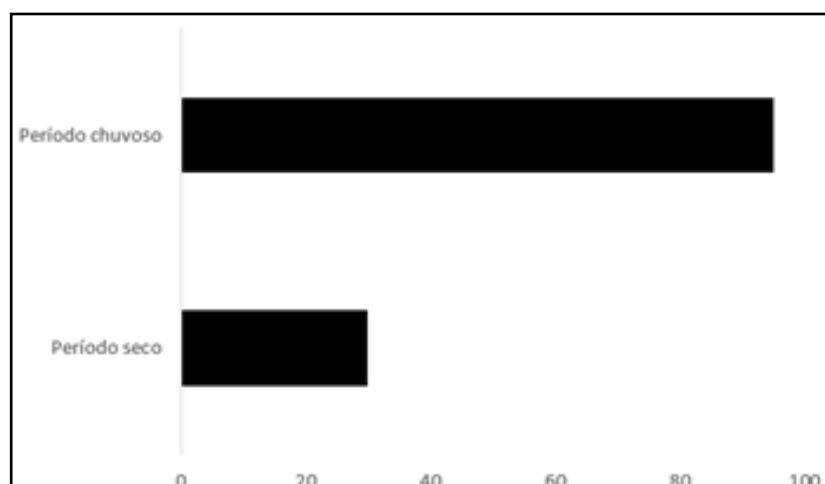
Durante as coletas, foi observado que na estação seca, eram favorecidos os macrofungos com características mais resistentes. Segundo Albuquerque (2006), tal fato ocorre, pois, determinados tipos de fungos, geralmente possuem basidiomas frágeis com estruturas delicadas, consistência carnosa, muitas vezes putrescentes, tornando-os muito mais sensíveis às mudanças climáticas e variações de umidade.

Figura 05: Espécies de macrofungos encontrados em troncos mortos caídos na Mata do Frio (Paulista, Pernambuco)



JJá na estação chuvosa foi observada uma maior incidência de macrofungos, pois em regiões de Mata Atlântica a umidade é um dos fatores abióticos condicionantes para a produção de basidiomas. Segundo Lodge *et al.* (1995) a diversidade de macrofungos, geralmente, é maior em lugares em que há intermediários a altos índices pluviométricos. Neste sentido, as mudanças climáticas podem pôr em risco a micobiota das florestas, o que seria um dano irreparável para a manutenção da floresta. (Gráfico 1)

Gráfico 1 – Incidência de macrofungos durante o período chuvoso e seco



As coletas realizadas pelos estudantes foram mais produtivas em áreas mais densas na vegetação do que naquelas que estavam mais abertas ou degradadas, evidenciando que os fungos são bons indicadores da saúde de uma floresta. Segundo Lazarotto *et al.* (2014) em dosséis abertos existe maior entrada de luminosidade favorecendo maior evaporação de água do solo e de outros substratos que servem como microhabitat para os fungos.

CONCLUSÕES

Durante o estudo, ficou comprovado, através das observações dos estudantes que os macrofungos, podem ser apontados como bons indicadores de uma floresta saudável e autosustentável, pois decompõem a matéria orgânica e devolvem, este fator é de extrema importância para preservação da Mata Atlântica.

Ficou também evidente para eles que apesar do Parque Natural Mata do Frio ter perdido boa parte de sua cobertura original por ações antrópicas, ainda existem resquícios de áreas com uma boa vegetação, preservando a abundância de macrofungos.

Os estudantes conseguiram perceber através das perspectivas a das perspectivas da educação ambiental que o bioma precisa ser preservado, pois a gran-

de perda da biodiversidade local pode ameaçar as gerações futuras.

Que a política de educação ambiental pode contribuir para os desafios socioambientais atuais, desde que a atuação das escolas não seja solitária.

Que mesmo dentro do espaço escolar, é possível fazer pesquisa de alto impacto com relevância socioambiental, provocando e aguçando o olhar científicos dos estudantes, contribuindo assim para a preservação dos ecossistemas florestais.

Através da construção da micoteca dentro do espaço escolar, contribuiu para conhecer a rica biodiversidade local sobre os fungos e abre perspectivas para aprofundar a percepção etnomicológica, proporcionando outros olhares para a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

AMAZONAS, M. A. L. A. Florestas e Meio Ambiente, I Semana do Estudante Universitário, **Embrapa**, Rondônia, p. 1-6, 2003.

ALBUQUERQUE, M. P. Fungos Agaricales em trechos de Mata Atlântica da Reserva Biológica do Tinguá, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil. 288 p. Rio de Janeiro. **Dissertação (Mestrado)** em Botânica. Escola Nacional de Botânica Tropical, Rio de Janeiro, 2006.

CHAPELA, I. H. Bioprospecting: myths, realities and potential impact on sustainable development. In: PALM, M. E.; CHAPELA, I. H. Mycology in sustainable development: expanding concepts, vanishing borders. **Boone: Parkway Publ.**, p. 238-256, 1997.

DIEULIIS, D.; JOHNSON, K.R.; MORSE, S.S; SCHINDEL, D. Specimen collections should have a much bigger role in infectious disease research and response. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Estados Unidos. v. 113, n. 1, p. 4-7, 2016.

GOMES, S. A.C. Diversidade de Fungos Poróides (Agaricomycetes) na Amazônia Brasileira. 2013. 298 f. **Tese de Doutorado** (Biologia de Fungos) Departamento de Micologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

HAWKSWORTH, D. L. The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. **Mycological Research**. Inglaterra. v. 105, n. 12, p. 1422-1432, 2001.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A; MITTERMEIER, C.G; FONSECA; G.A; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, Inglaterra, v. 403, p. 853- 858, 2000.

PUTZKE, J. & PUTZKE, M.T.L. Os Reinos dos Fungos. **EDUNISC**, Santa Cruz do Sul. 1998. 98p.

SILVA, M.; CUPOLILLO, E.; PIRMEZ, C. Fiocruz microbial collections: the impact of biodiversity to public health. **WFCC Newsletter**, Rio de Janeiro v.51, p.7-8, 2011.

SILVA, J. M. C. & CASTELETI, C. H. Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica- Belo Horizonte: **Conservação Internacional**, 472, p. 2005.

LAZAROTTO, D. C.; PUTZKE, J.; SILVA, E. R.; PASTORINI, L. H., PELEGRIN, C. M. G; PRADO, G. R.; CARGNELUTTI, D. Comunidade de fungos Agaricomycetes em diferentes sistemas florestais no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Floresta Estacional Decídua e monocultura de eucalipto. **Hoehnea**, São Paulo. n. 41(2), p. 269-275. 2014.

LODGE, D.J. *et al.* A Survey of Patterns of Diversity in NonLichenized Fungi. Mitteilungen der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, **Schnee und Landschaft**, Suíça, v.70, p.157-173, 1995.

TUAN, Y.F. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Londrina: **Eduel**, 2012.

CAPÍTULO 3

QUÍMICA EM DIÁLOGO COM AGRICULTURA DE BASE ECOLÓGICA

Gabriella Eldereti Machado¹

Rodrigo Duarte Faccin²

Ricardo Santos de Almeida³

Ênio Vieira Alves da Silva⁴

Doi: 10.48209/978-65-84959-62-3

INTRODUÇÃO

A definição de solo como um meio complexo e heterogêneo se dá pelo fato dos diversos corpos naturais que se desenvolvem nesse meio, (PEDRON et. al., 2004), sendo também um guardião histórico das constituições de estruturas de rochas e sedimentos que conhecemos. O solo não é apenas uma massa porosa constituída de partes vazias que comportam a água, o solo é um riquíssimo es-

1 Possui graduação em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar - Campus Alegrete (2015) e Pedagogia pelo Centro Universitário Facvest - Unifacvest (2020). Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (2018). Doutora em Educação pelo Programa de Pós - Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (2022).

2 Bacharel em Administração pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus Santiago, Mestre e Doutor em Extensão Rural e Desenvolvimento pela Universidade Federal de Santa Maria. Possui experiência em docência universitária e em consultoria empresarial.

3 Doutorado: Educación pela UI (2022) reconhecido pela UNIVALI (2022). Doutorando em Geografia na UFSM. Mestrado: Master of Science in Emergent Technologies in Education pela MUST UNIVERSITY reconhecido pela UNICID (2023); e Geografia pela UFS (2016). Especializações: Cartografia e Sensoriamento Remoto pela FAMEESP (2022); Práticas Assertivas da Educação Profissional Integrada à Educação de Jovens e Adultos - com Ênfase em Didática pelo IFRN (2020), Geografia Humana e Econômica pela UNINTER (2019), Administração Pública pela UCAM (2016); Geografia e Meio Ambiente pela UCAM (2014); Educação do Campo pela UCAM (2013); Formação para a Docência do Ensino Superior (2011). Graduações: Pedagogia pela UNINTER (2018), Geografia Licenciatura pela UFAL (2014), Gestão de Pequenas e Médias Empresas pela FAA (2009).

4 Mestrando em Engenharia de Materiais e Pós-graduando em Perícia e Gestão Ambiental.

paço natural, que segundo Miranda et. al. (p.634, 2006) “ocorrem modificações naturais de umidade e temperatura” guiadas pelas mudanças do clima e com isto se constitui através de (*Ibidem.*, p.634, 2006) “processos físico – químicos e biológicos”, compondo –se de minerais, matéria orgânica, água e ar, plantas e outros organismos vivos, ou seja, uma complexidade de vida natural.

A diversidade química do solo apresenta-se por reações de equilíbrio ácido e base, complexação iônica, precipitação e dissolução de sólidos, oxidação, redução e trocas de íons, entre outras, que determinam e orientam a concentração iônica do solo, (*Ibidem.*, 2006). Conhecendo esses fatores químicos importantes sobre o solo, podem nos transmitir subsídios às atividades de manejo e cultivo de culturas que produzem alimentos ou não, e também elevando os olhares científicos quando se trabalhado essa temática nas escolas, universidades, ou comunidades agrárias, ressaltando a partir do conhecimento químico a importância dos cuidados com o solo.

A poluição e degradação do solo pode ser um processo causado por vários motivos, mas aponta-se como um dos principais o uso de agrotóxicos ou agroquímicos na agricultura convencional. No qual segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo do Rio Grande do Sul (2011), 74% dos estabelecimentos agrários utilizam agrotóxicos, tornando-se dependentes da indústria desses produtos. Essas práticas prejudicam o funcionamento natural dos biomas que constituem o Estado do Rio Grande do Sul, bioma Mata atlântica e Pampa, afetando diretamente o meio ambiente.

Pretende-se na presente escrita propor a discussão de alternativas de agricultura ecológica, além da importância dos conhecimentos químicos entre outros que fazem parte dos estudos sobre o solo. Além de “didatizar” e organizar possíveis temáticas a serem inseridas ao ensino de química nas escolas no que se refere aos conhecimentos sobre o solo.

DESENVOLVIMENTO

Elementos Químicos e seu potencial de nutrição para o solo: discussões sobre fertilizantes inorgânicos e alternativos:

O solo pode ser definido cientificamente como um dos componentes da Litosfera, que é um dos três ambientes físicos da crosta terrestre. É resultado das interações que ocorrem devido ao intemperismo, nas camadas de solo e rochas que posteriormente são originadas. É composto de uma fase sólida, em que encontram minerais e matéria orgânica; líquida em que estão dissolvidas partículas de água e algumas substâncias; e gasosa contendo oxigênio (O_2) e nitrogênio (N_2).

Dispondo-se a seguir de algumas, das muitas, relações do solo com a química. Abordando então sobre a condutividade elétrica, que é um fator que indica a concentração de íons no solo, (MIRANDA, 2006). Podendo servir como instrumento para elevação da produtividade, tem influência de fatores como quantidade de argila presente para o tipo de solo estudado, e umidade do solo. No caso de alguns elementos químicos, como o Cálcio, este é utilizado como condicionador do solo, que juntamente com o Magnésio e Enxofre são chamados de Macronutrientes.

O cálcio tem a função de reduzir a acidez do solo, pode ser absorvido como íon Ca^{++} , participando de funções fisiológicas das plantas como o processo de transferência do fosfato. O magnésio dispõe – se como Mg^{++} , que é adsorvido pelos coloides do solo, pois é parte da clorofila disposta no ambiente. O enxofre é absorvido pelas plantas como íon sulfato, as proteínas que constituem as estruturas vegetais dependem desse composto, sua fonte principal é a atmosfera, e no solo é obtido de forma orgânica, porque é fruto dos processos geológicos.

O nitrogênio é encontrado na forma de gás N_2 , e nas formas iônicas que possui. Sendo sua função principal a participação no metabolismo das plantas, devido ao fato de ser um constituinte estrutural das proteínas. Além de funções

como composição estrutural, possui funções celulares de reações enzimáticas e participação no processo de fotossíntese vegetal. Esses exemplos mencionados acima são o que chamamos de fertilizantes do solo, que auxiliam na produção agrícola.

Os fertilizantes são produtos químicos aplicados na agricultura com o propósito de aumento de produção de nutrientes do solo, e consequentemente um aumento de produção. Sendo divididos em dois grupos químicos, os inorgânicos e orgânicos, o mais desejado em relação à produção e uso é o Nitrogênio, a obtenção industrial é realizada por um processo semelhante ao seu ciclo natural, que é o processo de Haber-Bosch. Onde o gás Nitrogênio é capturado da atmosfera e misturado a metano, e a compostos que contém ferro. O que impede que esse processo seja totalmente benéfico ao meio ambiente, é o fato de que bactérias através de reações químicas irão liberar óxido nitroso a atmosfera, que é um gás extremamente poluente. Esses fertilizantes sintéticos acarretam diversos problemas, além da contaminação de efluentes aquáticos, ou seja, poluição das águas.

No viés que lança-se contra a utilização de fertilizantes produzidos industrialmente, temos o que são chamados de fertilizantes naturais ou alternativos, usados em diversas agriculturas de base ecológica. Podendo citar alguns deles: como a casca de ovo, que adicionadas ao solo são fontes de cálcio e potássio; a urina diluída é fonte de nitrogênio, fósforo, e potássio, aplicada diluída em água. Além de adubação orgânica, onde o húmus em forma coloidal pode melhorar a estrutura do solo, a sua capacidade de retenção de água, as trocas iônicas. Tem origem animal, através do esterco que fornece fósforo, potássio e nitrogênio, e também vegetal através de resíduos orgânicos ou adubação verde usando algumas espécies, uma delas que pode-se destacar são as leguminosas que são ricas fontes de nitrogênio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alternativas de agricultura ecológica: Agroecologia

As práticas atuais, e ditas convencionais, de agricultura que temos nos encaminham a um desequilíbrio ecológico, que gera a proliferação de pragas como insetos e fungos, e devido a isso se resulta o uso excessivo de agrotóxicos, (STRECK, 2007). Ao decorrer dos tempos à degradação torna-se evidente, e alarmante, devido a este fato, busca-se por novas alternativas de produção, como a agroecologia. Que possui como principal direcionador a preservação do meio ambiente, e a preservação social de tradições e saberes populares transmitidos de geração a geração no campesinato.

Esta prática, possui a visão de natureza como um conjunto de recursos que funcionam de modo integrado, onde solo, plantas, animais, e os elementos que compõem a biodiversidade se completam através de suas funções, e insere também o ser humano como parte da natureza. É um sistema que prevê a não utilização de agrotóxicos, porque leva em conta motivações que vão além da questão de produtividade, considera os aspectos ambientais, sociais, culturais, éticos e políticos da agricultura.

As técnicas de produção utilizam do manejo ecológico dos recursos naturais, usando como fertilizantes a adubação orgânica; defensivos alternativos como extratos obtidos de plantas ou biofertilizantes, como pó de rocha ou argila; rotação de culturas, e multi cultivos, não sendo somente um tipo de produto; quebra-ventos; adubação verde; entre outros. Trazendo com essa mudança de paradigma uma nova perspectiva a agricultura, um desenvolvimento rural sustentável, que possui um engajamento e consciência socioambiental, (CAPORAL & COSTABEBER, 2000).

REFERÊNCIAS

AIRES, Luiz. **O uso de fertilizantes é um problema sem solução na agricultura?** Disponível em: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/1329-como-o-que-uso-fertilizantes-agricultura-emissoes-desequilibrio-e-feito-estufa-problema-aquecimento-global-contaminacao-meio-ambiente.html> acesso em 20/08/2015.

AGROLINK. **Nitrogênio.** Disponível em: http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes_nitrogenio.aspx acesso em: 20/08/2015.

AGROLINK. **Enxofre.** Disponível em: http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/nutrientes_enxofre.aspx acesso em: 20/08/2015.

FUNDAÇÃO MT. **Condutividade elétrica do solo pode ser mais uma ferramenta para o produtor elevar a produtividade.** Disponível em: <http://www.fundacaomt.com.br/noticia/condutividade-eletrica-do-solo-pode-ser-mais-uma-ferramenta-para-o-produtor-elevar-a-produtividade> acesso em: 20/08/2015.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural.** Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável, v.1 , n.1, p.16-37, jan/mar, 2000.

STRECK, E. V. **Educação ambiental para conservação e a recuperação do meio ambiente.** EMATER-ASCAR, BAESA, 28p. 2007.

CAPÍTULO 4

RESÍDUOS RURAIS: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NEGLIGENCIADAS

Paulo Henrique de Sousa¹

Doi: 10.48209/978-65-84959-62-4

Resumo: O artigo discute a importância do manejo sustentável de resíduos em áreas rurais, destacando a necessidade de práticas adequadas devido à diversidade e complexidade dos resíduos gerados por atividades agrícolas, pecuárias e domésticas. Enfatiza a caracterização e classificação desses resíduos, que variam de materiais biodegradáveis a resíduos químicos, para determinar métodos de tratamento e disposição apropriados. Além do aspecto ambiental, o manejo eficiente dos resíduos rurais oferece oportunidades econômicas, como reciclagem e conversão de resíduos em energia, promovendo uma economia circular. O artigo também ressalta a importância da conscientização e educação na melhoria das práticas de gestão sustentável, concluindo que uma abordagem integrada é essencial para a conservação ambiental e desenvolvimento rural.

Palavras-chaves: Gestão Sustentável de Resíduos, Resíduos Rural, Economia Circular.

Abstract: The article discusses the importance of sustainable waste management in rural areas, highlighting the need for appropriate practices due to the diversity and complexity of waste generated by agricultural, livestock, and domestic activities. It emphasizes the characterization and classification of these wastes, which range from biodegradable materials to chemical residues, in order to determine suitable methods of treatment and disposal. Beyond the environmental aspect, efficient management of rural waste offers economic opportunities, such as recycling and converting waste into energy, thus promoting a circular economy. The article also underscores the significance of awareness and education in improving sustainable management practices, concluding that an integrated approach is essential for environmental conservation and rural development.

Keywords: Sustainable Waste Management, Rural Waste, Circular Economy.

¹ Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Salgado deOliveira (UNIVERSO).

INTRODUÇÃO

Antes de adentrarmos na discussão específica sobre os resíduos rurais, é fundamental estabelecer uma base de compreensão clara. Para facilitar este entendimento, é apropriado recorrer à definição de resíduos conforme estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT 10.004/2004, 2004, p.01).

O manejo sustentável dos resíduos rurais assume um papel fundamental no equilíbrio ecológico e na manutenção da saúde pública, especialmente em uma era onde a consciência ambiental e a necessidade de práticas sustentáveis estão em crescente ascensão. A complexidade e diversidade dos resíduos gerados em ambientes rurais, originados das atividades agrícolas, pecuárias e domésticas, requerem uma análise detalhada e uma abordagem estratégica para seu tratamento e disposição adequados.

A caracterização desses resíduos é o primeiro passo para entender os desafios e oportunidades que eles representam. Dependendo de sua origem, podem variar desde resíduos biodegradáveis, como restos de colheitas e dejetos animais, até resíduos mais complexos, como embalagens de agrotóxicos e produtos químicos. Cada tipo possui características próprias que influenciam o método de tratamento e disposição mais adequados.

Além disso, a classificação desses resíduos em categorias, com base em sua composição, potencial de degradação e risco ambiental, é essencial para desen-

volver estratégias de gestão. Por exemplo, resíduos orgânicos podem ser compostados e retornar ao solo como nutrientes, enquanto resíduos químicos exigem cuidados especiais para evitar a contaminação do solo e das águas.

A categorização de resíduos requer a análise sistemática do processo ou atividade responsável pela sua geração, bem como a identificação detalhada de seus componentes e propriedades específicas. Essa análise envolve a comparação direta dos constituintes dos resíduos com bancos de dados e listas padronizadas que contêm informações sobre resíduos e substâncias cujos efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente são cientificamente reconhecidos e documentados.

A gestão desses resíduos não é apenas uma responsabilidade ambiental, mas também uma oportunidade econômica. Práticas como reciclagem, compostagem e a conversão de resíduos em energia podem gerar renda e contribuir para uma economia circular no meio rural, reduzindo a dependência de insumos externos e minimizando impactos ambientais.

Por fim, a conscientização e a educação são componentes cruciais neste processo. Capacitar os envolvidos nas atividades rurais sobre a importância do manejo adequado dos resíduos e as técnicas disponíveis para isso pode ampliar significativamente a eficácia das práticas de gestão sustentável. Assim, ao explorar a natureza, a classificação e as estratégias de manejo dos resíduos rurais, podemos promover uma abordagem mais integrada e sustentável para a conservação ambiental e o desenvolvimento rural.

A Educação Ambiental é um processo que busca despertar a reocupação individual e coletiva para a questão ambiental, bem como o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política (MOUSINHO, 2003).

O QUE SÃO RESÍDUOS RURAIS E QUAIS SÃO AS SUAS FONTES E CARACTERÍSTICAS?

Resíduos rurais são os materiais descartados ou gerados nas atividades agrícolas, pecuárias e domésticas no meio rural. Eles podem ser classificados em diferentes tipos, de acordo com a sua origem, composição, potencial de degradação e risco ambiental. Veja a seguir alguns exemplos de resíduos rurais e as suas respectivas fontes e características:

Resíduos orgânicos: São os resíduos de origem vegetal ou animal, que podem ser biodegradados por microrganismos. Eles incluem restos de alimentos, cascas, sementes, folhas, galhos, palhas, bagaços, estercos, carcaças, penas, pelos, etc. Eles são provenientes das atividades de cultivo, colheita, processamento, alimentação e criação de animais. Eles representam a maior parte dos resíduos rurais, podendo chegar a 90% do total. Eles podem ser aproveitados para a produção de adubo orgânico, biogás, biofertilizante, ração animal, entre outros produtos.

Resíduos recicláveis: São os resíduos de origem mineral ou sintética, que podem ser reutilizados ou transformados em novos produtos. Eles incluem embalagens, latas, garrafas, plásticos, papéis, metais, vidros, tecidos, etc. Eles são provenientes do consumo de produtos industrializados, como alimentos, bebidas, medicamentos, cosméticos, higiene, limpeza, etc. Eles representam uma parcela significativa dos resíduos rurais, podendo chegar a 10% do total. Eles podem ser separados e encaminhados para a coleta seletiva, cooperativas de reciclagem, indústrias de reciclagem, entre outros destinos.

Resíduos perigosos: São os resíduos que apresentam risco à saúde humana, animal ou ao meio ambiente, devido às suas propriedades físicas, químicas ou biológicas. Eles incluem embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, lubrificantes, pilhas, baterias, lâmpadas, medicamentos vencidos, seringas, agulhas, etc. Eles são provenientes do uso de produtos químicos, farmacêuticos, veterinários, elé-

tricos, eletrônicos, etc. Eles representam uma parcela pequena, mas preocupante dos resíduos rurais, podendo chegar a 1% do total. Eles devem ser armazenados, transportados e destinados de forma segura e adequada, seguindo as normas e as legislações específicas.

A logística reversa é um importante instrumento para a sustentabilidade empresarial e ambiental, pois permite o retorno dos produtos e embalagens ao ciclo produtivo, reduzindo o impacto ambiental do descarte inadequado e contribuindo para a conservação dos recursos naturais (NOVAES, 2016).

A logística reversa de embalagens de agrotóxicos é uma prática importante para garantir a segurança ambiental e a saúde pública, pois evita a contaminação do solo e da água pelo descarte inadequado desses resíduos. Além disso, a logística reversa de embalagens de agrotóxicos é uma exigência legal e uma responsabilidade compartilhada entre fabricantes, distribuidores, agricultores e poder público (BRASIL, 2014).

A logística reversa de embalagens de agrotóxicos apresenta um grande potencial no Brasil, pois ainda há um grande número de embalagens que não são destinadas corretamente, o que representa um risco para o meio ambiente e a saúde pública. Além disso, a implementação de sistemas de logística reversa pode gerar benefícios econômicos, ambientais e sociais para toda a cadeia produtiva (MENDONÇA et al, 2018).

Citei no meu Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental que os dados do INPEV (2022) destacavam que mais de 52,5 mil toneladas de embalagens vazias de agrotóxicos haviam sido retiradas do meio ambiente, sendo que 92% foram destinadas a reciclagem e apenas 8% para incineração. Somando a um total de 775.320 toneladas de embalagens desde início da série histórica do INPEV no ano de 2002.

QUAIS SÃO OS PROBLEMAS AMBIENTAIS, SOCIAIS E ECONÔMICOS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS RURAIS?

Os resíduos rurais, se não forem manejados de forma adequada, podem causar diversos problemas para o meio ambiente, para a saúde humana e animal e para a economia. Veja alguns deles a seguir:

Poluição do solo: Os resíduos rurais podem contaminar o solo com substâncias tóxicas, como metais pesados, agrotóxicos, medicamentos, etc., que podem afetar a fertilidade, a produtividade e a qualidade dos produtos agrícolas. Além disso, os resíduos rurais podem alterar o pH, a umidade, a temperatura e a aeração do solo, favorecendo a proliferação de pragas, doenças e ervas daninhas.

Cabe ressaltar que a contaminação do recurso solo nada mais é que um desequilíbrio no meio. O termo “contaminação do solo” refere-se à presença de substâncias tóxicas de classes químicas tais como: VOC (Volatile Organic Compounds), hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos como BTX (benzeno, tolueno e xileno), óleos pesados, sub-produtos do craqueamento dos derivados petroquímicos, elementos inorgânicos radionuclídeos, metais pesados, solventes e compostos clorados, PAHs (Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares), fenóis, pesticidas halogenados, aminas nitrogenadas, ésteres, álcoois e produtos intermediários (BOOPATHY,2002).

Poluição da água: Os resíduos rurais podem poluir a água superficial e subterrânea, por meio do escoamento, da infiltração ou da lixiviação de substâncias tóxicas, orgânicas ou patogênicas. Isso pode comprometer a qualidade e a quantidade da água disponível para o consumo humano, animal e agrícola, além de causar a eutrofização, a acidificação e a salinização dos corpos hídricos.

MARTINS et al. (1991) alertam que a proteção qualitativa das águas subterrâneas tem sido negligenciada e, mesmo com a importância sob o ponto de vista econômico e estratégico, é preciso protegê-las contra as diferentes formas de contaminação.

Entende-se por poluição das águas “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas, capaz de por em risco a saúde, a segurança e o bem-estar das populações ou que possa comprometer a fauna ictiológica e a utilização das águas para fins agrícolas, comerciais, industriais e recreativos”, ou seja, que prejudique qualquer dos seus usos múltiplos (PAGANINI, 2006).

Poluição do ar: Os resíduos rurais podem poluir o ar, por meio da emissão de gases, vapores, fumaça, poeira ou odores, provenientes da decomposição, da queima ou do transporte dos resíduos. Isso pode afetar a qualidade do ar, causando problemas respiratórios, alérgicos e irritantes, além de contribuir para o efeito estufa e as mudanças climáticas.

A poluição do ar e a exposição do ser humano aos gases produzidos proporcionam danos a saúde, em alguns casos irreversíveis, e atuam a longo prazo de acordo com o grau de exposição que o indivíduo é submetido diariamente a estas substâncias prejudiciais. O contato direto do homem com estas toxinas irritantes provocam efeitos imediatos como: irritação nos olhos, garganta inflamada, falta de ar, dores de cabeça, enjoos (SEWELL, 1978).

Degradação da paisagem: Os resíduos rurais podem degradar a paisagem, por meio da formação de lixões, depósitos ou pilhas de resíduos, que podem causar impactos visuais, estéticos e turísticos. Além disso, os resíduos rurais podem interferir na fauna e na flora, atraindo ou afastando animais, plantas e microrganismos, alterando a biodiversidade e o equilíbrio ecológico.

Prejuízo à saúde: Os resíduos rurais podem prejudicar a saúde humana e animal, por meio da transmissão de doenças, infecções, intoxicações ou alergias, causadas pelo contato direto ou indireto com os resíduos ou com os agentes contaminantes. Alguns exemplos de doenças relacionadas aos resíduos rurais são: leptospirose, tétano, febre tifoide, cólera, hepatite, salmonellose, brucelose, tuberculose, etc.

Prejuízo à economia: Os resíduos rurais podem prejudicar a economia, por meio da redução da produtividade, da qualidade e da competitividade dos produtos agrícolas e pecuários, bem como da geração de custos adicionais com

a prevenção, o tratamento e a recuperação dos danos causados pelos resíduos. Além disso, os resíduos rurais podem representar uma perda de recursos naturais, energéticos e financeiros, que poderiam ser aproveitados de forma mais eficiente e sustentável.

QUAIS SÃO AS LEGISLAÇÕES, NORMAS E POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS AOS RESÍDUOS RURAIS?

Os resíduos rurais estão sujeitos a diversas legislações, normas e políticas públicas, que visam regular, orientar e incentivar o seu manejo adequado, bem como prevenir e punir os seus impactos negativos. Veja a seguir algumas das principais legislações, normas e políticas públicas relacionadas aos resíduos rurais:

Lei nº 12.305/2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece os princípios, os objetivos, as diretrizes, as metas e as ações para a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo os resíduos rurais. A lei também define as responsabilidades dos geradores, dos transportadores, dos destinadores e dos poderes públicos, bem como os instrumentos, os incentivos e as penalidades para o cumprimento da política.

Decreto nº 10.936/2022: Regulamenta a Lei nº 12.305/2010, enfoca aspectos essenciais na administração de resíduos sólidos, enfatizando a importância da responsabilidade compartilhada na gestão destes resíduos. Além disso, aborda a organização da coleta seletiva e estabelece o Programa Nacional de Logística Reversa. Este programa é integrado tanto ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) quanto ao Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), fortalecendo o gerenciamento e a sustentabilidade no tratamento de resíduos no Brasil.

Lei nº 14.785/2023: Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercializa-

ção, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. A lei também define as competências dos órgãos federais e estaduais, bem como as infrações e as sanções administrativas, civis e penais.

Lei nº 14.026/2020: Altera a Lei nº 9.984/2000, instituindo o novo marco legal do saneamento básico, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, incluindo o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, e a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas. A lei também define as competências dos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como os instrumentos, os incentivos e as penalidades para o cumprimento do marco legal.

As normativas **NR31**, **NBR nº 13.968/1997**, **NBR nº 14.719/2001** e **NBR nº 14.935/2003**: Tratam da organização do ambiente de trabalho rural, tríplice lavagem de embalagens de agrotóxicos e destinação final. Bem como a **Resolução CONAMA 465/2014**, que trata de requisitos e critérios para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

QUAIS SÃO AS BOAS PRÁTICAS E AS TECNOLOGIAS PARA O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS RURAIS?

O gerenciamento dos resíduos rurais consiste no conjunto de ações que visam minimizar a geração, maximizar o aproveitamento e garantir a destinação adequada dos resíduos rurais, de forma a evitar ou reduzir os seus impactos negativos e potencializar os seus benefícios. O gerenciamento dos resíduos rurais deve seguir os princípios da hierarquia dos resíduos, que são: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

Para realizar o gerenciamento dos resíduos rurais, é preciso adotar algumas boas práticas e utilizar algumas tecnologias, que podem variar de acordo com o tipo, a quantidade e a qualidade dos resíduos, bem como com as condições locais, os recursos disponíveis e as demandas dos produtores e da sociedade. Veja a seguir algumas das principais boas práticas e tecnologias para o gerenciamento dos resíduos rurais:

Compostagem: É o processo biológico de decomposição aeróbica dos resíduos orgânicos, realizado por microrganismos, que resulta na produção de um material rico em matéria orgânica e nutrientes, chamado de composto orgânico. A compostagem pode ser feita em diferentes escalas, sistemas e métodos, como pilhas, leiras, caixas, tambores, biodigestores, etc.

Segundo Kiehl (1979), a compostagem pode ser classificada, segundo quatro fatores: aeração, temperatura, ambiente, e tipo de processamento.

A compostagem é uma forma de reduzir a quantidade e o volume dos resíduos orgânicos, bem como de aproveitá-los para a produção de adubo orgânico, que pode ser usado na agricultura, na pecuária, na jardinagem, etc.

Decorre da transformação de resíduos orgânicos, por meio de processos físicos, químicos e biológicos, em material biogênico mais estável e resistente. O processo ocorre por meio da estabilização da matéria orgânica em condições de altas temperaturas (superiores a 45°C), obtendo-se um produto final estável, rico em compostos húmicos e cuja utilização no solo não oferece riscos ao meio ambiente (ORRICO JUNIOR et al., 2012).

A técnica de compostagem tem como principais vantagens a redução de massa, volume e microrganismos patogênicos e permite a obtenção de um produto final com excelentes características fertilizantes, as quais devem ser aproveitadas de maneira consciente para produção vegetal (OLIVEIRA et al., 2015).

Reciclagem: É o processo de transformação dos resíduos recicláveis em novos produtos ou matérias-primas, que podem ser usados para os mesmos ou

para outros fins. A reciclagem pode ser feita de forma artesanal, industrial ou artística, utilizando diferentes técnicas e equipamentos, como prensas, trituradores, extrusoras, injetoras, etc. A reciclagem é uma forma de reduzir o consumo de recursos naturais, energéticos e financeiros, bem como de gerar renda e emprego para os catadores, as cooperativas, as indústrias, etc.

Já a reciclagem constitui a reintrodução de um resíduo, produto usado, para que possa ser reelaborado gerando um novo produto (MAZZER, CAVALCANTI, 2004).

Incineração: É o processo de queima dos resíduos em altas temperaturas, em câmaras ou fornos específicos, que resulta na produção de cinzas, gases e calor. A incineração pode ser usada para os resíduos que não podem ser reaproveitados ou que apresentam risco de contaminação, como os resíduos perigosos, os resíduos de saúde, os resíduos animais, etc. A incineração é uma forma de reduzir o volume e o peso dos resíduos, bem como de destruir os agentes patogênicos e tóxicos. O calor gerado pela incineração pode ser usado para a geração de energia elétrica ou térmica, por meio de sistemas de cogeração.

A incineração é considerada uma forma de disposição final, e constitui método de tratamento que se utiliza da decomposição térmica, com o objetivo de tornar um resíduo menos volumoso e menos tóxico. Os remanescentes da incineração são constituídos de gases como dióxido de carbono, dióxido de enxofre, nitrogênio, oxigênio, água, cinza e escórias. Quando a combustão é incompleta podem aparecer monóxido de carbono e particulados, que são constituídos de carbono finamente dividido (Lima, 1995).

Conseqüentemente se faz necessário que os incineradores contenham equipamentos complementares, como filtros destinados ao tratamento de gases e agregados leves resultantes da combustão dos resíduos (Barros, 2002).

Aterro sanitário: É o local onde os resíduos são dispostos no solo, de forma ordenada e compactada, cobertos por uma camada de terra ou outro material, seguindo critérios técnicos de engenharia e normas operacionais de segurança. O

aterro sanitário deve ter sistemas de impermeabilização, drenagem, tratamento e monitoramento dos líquidos (chorume) e dos gases (biogás) produzidos pela decomposição dos resíduos. O aterro sanitário é uma forma de isolar os resíduos do meio ambiente, evitando a poluição e os riscos à saúde. O biogás gerado pelo aterro sanitário pode ser usado para a geração de energia elétrica ou térmica, por meio de sistemas de aproveitamento energético.

QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS E AS OPORTUNIDADES DO APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS RURAIS?

O aproveitamento dos resíduos rurais consiste no conjunto de ações que visam transformar os resíduos rurais em produtos ou serviços de valor agregado, que podem ser usados para os mesmos ou para outros fins. O aproveitamento dos resíduos rurais pode ser feito de forma direta ou indireta, utilizando diferentes processos e tecnologias, como compostagem, reciclagem, incineração, biodigestão, pirólise, gaseificação, etc.

O aproveitamento dos resíduos rurais pode trazer diversos benefícios e oportunidades, tanto para os produtores rurais quanto para a sociedade em geral. Veja alguns deles a seguir:

Valorização dos resíduos: O aproveitamento dos resíduos rurais pode aumentar o valor dos resíduos, transformando-os em produtos ou serviços de maior utilidade e qualidade, que podem ser vendidos, doados ou consumidos pelos próprios produtores ou por terceiros. Alguns exemplos de produtos ou serviços derivados dos resíduos rurais são: adubo orgânico, biogás, biofertilizante, ração animal, energia elétrica, energia térmica, carvão vegetal, óleo vegetal, etanol, metanol, etc.

Redução dos impactos ambientais: O aproveitamento dos resíduos rurais pode reduzir os impactos ambientais causados pelos resíduos, evitando ou diminuindo a poluição do solo, da água e do ar, a degradação da paisagem, a emissão

de gases de efeito estufa e as mudanças climáticas. Além disso, o aproveitamento dos resíduos rurais pode contribuir para a conservação dos recursos naturais, energéticos e financeiros, que poderiam ser poupados ou substituídos pelos produtos ou serviços derivados dos resíduos.

Geração de renda e emprego: O aproveitamento dos resíduos rurais pode gerar renda e emprego para os produtores rurais e para outras pessoas envolvidas na cadeia produtiva dos resíduos, como os catadores, os transportadores, os processadores, os distribuidores, os consumidores, etc. Além disso, o aproveitamento dos resíduos rurais pode estimular o desenvolvimento de novos negócios, mercados e parcerias, que podem aumentar a competitividade e a inovação do setor rural.

Melhoria da qualidade de vida: O aproveitamento dos resíduos rurais pode melhorar a qualidade de vida dos produtores rurais e da população em geral, por meio da melhoria das condições sanitárias, ambientais, econômicas e sociais do meio rural. Além disso, o aproveitamento dos resíduos rurais pode promover a educação ambiental, a conscientização, a participação e a responsabilidade dos produtores e da sociedade sobre o tema.

Como você pode ver, o aproveitamento dos resíduos rurais é uma forma de agregar valor, reduzir impactos, gerar oportunidades e melhorar a vida no campo e na cidade. Por isso, é importante que os produtores rurais e os demais agentes envolvidos no assunto se informem, se capacitem e se engajem nessa prática, que pode trazer benefícios para todos.

CONCLUSÃO

Neste artigo apresentei os resíduos rurais, quais são as suas fontes e características, quais são os problemas ambientais, sociais e econômicos causados pelos resíduos rurais, quais são as legislações, normas e políticas públicas relacionadas aos resíduos rurais, quais são as boas práticas e as tecnologias para o

gerenciamento dos resíduos rurais e quais são os benefícios e as oportunidades do aproveitamento dos resíduos rurais.

Os resíduos rurais são um desafio, mas também uma oportunidade, para os produtores rurais e para a sociedade em geral. Com o manejo adequado e o aproveitamento inteligente dos resíduos rurais, é possível gerar valor, reduzir impactos, criar oportunidades e melhorar a qualidade de vida no campo e na cidade.

REFERÊNCIAS

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Resíduos Sólidos: classificação, NBR 10.004. Rio de Janeiro, 2004.

MOUSINHO, P. Glossário. In: Trigueiro, A. (Coord.) Meio ambiente no século 21. Rio de Janeiro: Sextante. 2003.

NOVAES, Antonio Galvão. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. p. 172.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos: Manual de Orientação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2014. p. 7.

MENDONÇA, Luciana Cardoso; PINTO, Luís Henrique Vieira. Logística Reversa de Embalagens de Agrotóxicos: Propostas para aprimorar a gestão no Brasil. Brasília: Ipea, 2018. p. 9.

BOOPATHY R. Factors limiting bioremediation technologies. *Bioresource Technology* (2002) 63-67.

Martins MT, Pellizari VH, Pacheco A, Myaki DM, Adams C, Bossolan NRS, Mendes JMB, Hassuda S. Qualidade bacteriológica de águas subterrâneas em cemitérios. *Rev. Saúde Pública*. 1991;25:47-52.

Paganini WS. Introdução ao controle da poluição das águas. In: *Controle da Poluição do Meio Poluição das Águas*. São Paulo; 2006.

SEWELL, Granville Hardwick. Administração e controle da qualidade ambiental. São Paulo: EPU: Universidade de São Paulo. CETESB, 1978.

BRASIL. Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 27 dez. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10936, de 11 de janeiro de 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D10936.htm#art91. Acesso em: 27 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 14785, de 27 de dezembro de 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14785.htm#art65. Acesso em: 28 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 14026, de 15 de julho de 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/114026.htm. Acesso em: 28 dez. 2023.

KIEHL, E.S. Metodologia da compostagem e ação fertilizante do composto de resíduos domiciliares. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiros/USP, 1979.

ORRICO JUNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; LUCAS JUNIOR, J.; SAMPAIO, A. A. M.; FERNANDES, A. R. M.; OLIVEIRA, E. A. Compostagem dos dejetos da bovinocultura de corte: influência do período, do genótipo e da dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.5, p.1301-1307, 2012.

OLIVEIRA, E. L. de.; RODRIGUES, G. S.; SANTIAGO, L. B.; SOUZA, H. A. Compostagem de resíduos da produção e abate de pequenos ruminantes. Sobral-CE, Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015.

MAZZER, C; CAVALCANTI, O. A. Introdução à gestão ambiental de resíduos. *Infarma*, v.16, nº 11-12, p.67-77, 2004. Disponível em: <<http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i04-aintroducao.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2023.

CAPÍTULO 5

USO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO INSTITUCIONALIZADOS: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA INTERDISCIPLINAR NO PARQUE ESTADUAL PAULO CÉSAR VINHA/ES

Jonatha Liprandi Jaques¹

Doi: 10.48209/978-65-84959-62-5

Resumo: A utilização de espaços não formais na construção de conhecimento vem sendo considerada cada vez mais urgente, atraente e importante para efetivação da Educação Ambiental com a prática de ensino. A Educação Ambiental como processo educativo, contínuo e interdisciplinar coloca o aluno na oportunidade de contextualizar e problematizar o conhecimento teórico em prática investigativa. Além disso, desperta o interesse entre os alunos e oferece condições de criar uma consciência e sensibilização ecológica no cenário de desenvolvimento sustentável. Dessa forma, esse artigo propõe uma discussão interdisciplinar entre as disciplinas de Geografia, Biologia e Educação Física nas turmas de ensino médio da Escola Estadual EEEFM Adolfina Zamprogno, através de uso de espaços não formais de ensino institucionalizados no Parque Estadual Paulo César Vinha-ES.

Palavras Chave: Prática de Ensino; Construção de Conhecimento; Meio Ambiente.

Abstract: The use of non-formal spaces in the construction of knowledge has been considered increasingly urgent, compelling and important for effective environmental education with teaching practice. Environmental education with education, conti-

¹ Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Espírito Santo-UFES, especialista em PRO-EJA-IFES. Atualmente, mestrando em Geografia pela UFES. E-mail: jonathacefetes@yahoo.com.br

nuous and interdisciplinary process puts the student in the opportunity to contextualize and discuss the theoretical knowledge in research practice. Moreover, arouses interest among students, and provides conditions to create an awareness and ecological awareness in the sustainable development scenario. Moreover, arouses interest among students, and provides conditions to create an awareness and ecological awareness in the sustainable development scenario. Thus, this article proposes an interdisciplinary discussion between the disciplines of Geography, Biology and Physical Education in high school classes of the State School EEEM Adolfini Zamprogn. Through use of non-formal spaces institutionalized education in the state park Paulo Cesar Vinha-ES.

Keywords: Teaching Practice; Construction of Knowledge; Environment.

INTRODUÇÃO

Atualmente, as questões ambientais podem ser consideradas matéria de escola, programa de TV, bandeira política e campo científico profissional. Para compreender o surgimento dos fenômenos ambientais, é fundamental discutir o papel integrador da sustentabilidade no controle e solução dos limites de exploração do meio natural, de modo que o ambiente possa oferecer condições favoráveis e adaptáveis para presentes e gerações futuras que consistem no objetivo de criar condições de uma educação ambiental no cenário de desenvolvimento sustentável.

Vivemos em uma cultura de risco, com causas e consequências que, muitas vezes, escapam da nossa capacidade de percepção da paisagem que nos rodeia, isto é, aumentam as evidências das relações contraditórias entre homem-natureza, que podem atingir não só a vida de quem os produz, mas também outras pessoas de forma direta e indiretamente. Trata-se de uma crise ambiental em diferentes níveis de escalas local, regional e global nunca vista na história da humanidade, que se deve à pressão dialética da sociedade sobre a natureza, com seus efeitos que tornam inapropriadas as técnicas e posturas herdadas em nossa cultura de massa (GIDDENS & PIERSON, 2000).

Para o enfrentamento desses desafios, na perspectiva de construção social e ética, podemos articular a essa discussão teórica o papel da Educação Ambiental, uma vez que é preciso desenvolver estratégias de ação integrada, descentralizada e participativa para o enfrentamento dos atuais cenários, sobretudo, referentes às questões ambientais que evoluíram em diferentes espaços geográficos.

Morin (1997) destaca que nossa educação nos ensinou a separar e a isolar as coisas. Entretanto, a realidade que nos cerca é constituída de laços e interações de forma articulada, que o nosso conhecimento é capaz de aglutinar e perceber a complexidade ou a teia que une o todo. Para tanto, sendo o meio ambiente o espaço geográfico que desenvolve os elementos básicos da Educação Ambiental, que representa a interdisciplinaridade como principal tratamento ao processo de conscientização humana. Dessa forma, o papel fundamental da interdisciplinaridade é a construção de uma complexidade de conhecimento, buscando construir e superar a disciplinaridade que o torna o conhecimento imutável e sólido de uma realidade científica complexa (MORIN, 1997).

Refletir sobre a complexidade na educação significa pensar na problematização e sistematização de fatores internos e externos na formação do sujeito. A busca pelo conhecimento requer uma aproximação dos conteúdos científicos e deles suas inter-relações do conhecimento como prática social. Dessa forma, a utilização dos espaços não formais se torna essenciais porque estabelece a integração e articulação de conhecimento interdisciplinar.

Contudo, esses espaços são fundamentais na construção de novas aprendizagens, permitindo, inclusive, a organização, o planejamento de forma sistêmica e articulado com os professores das diferentes áreas de conhecimento (POZO; CRESPO, 2009). Isso significa que a visita técnica institucional não deve ser compreendida como passeio turístico, lazer ou recreação, mas uma oportunidade de colocar os conhecimentos como uma prática social, criando uma realidade de trocas de experiências e vivências entre os estudantes e o meio ambiente que os rodeiam.

Para tanto, segundo Lorenzetti & Delizoicov (2001), os espaços não formais educativos podem ser assim definidos a partir de duas categorias: (i) Espaços não Formais Institucionais que se caracterizam por possuírem equipe técnica especializada que executa atividades monitoradas, como museus, parques ecológicos, praças de ciências, jardins botânicos, planetários e zoológicos; (ii) Espaços não Formais Não-Institucionais que se apresentam em ambientes urbanos, rurais e naturais, uma vez que não dispõem de suportes estruturais e nem equipe técnica especializada, mas são possíveis adotar práticas educacionais, como praças, centro de cidades históricas, ruas, rios e praias.

Diante do exposto, o uso de espaços não formais de ensino institucionalizado vai ao encontro e anseios da educação formal e ambiental, assim, tornando comum para os professores e pesquisadores em diferentes áreas de conhecimentos das ciências humanas, natureza e código e linguagens, já que favorece a articulação entre a construção de conhecimento e de aproximação entre teoria e prática, voltada na construção de sujeitos integrados e participativos nas escolas (AMADO *et al.*, 2012).

Portanto, esse artigo propõe uma discussão interdisciplinar das disciplinas de Geografia, Biologia e Educação Física nas turmas de ensino médio da Escola Estadual EEEFM Adolfina Zamprogn. Através de uso de espaços não formais de ensino institucionalizados no Parque Estadual Paulo César Vinha-ES.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL: IMPLICAÇÕES E CONCEITOS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO

A importância dos estudos referentes a temas ambientais está cada vez disseminada no mundo devido às preocupações com o problema ambiental. Nesse aspecto, a sociedade tem registrado um importante processo de organização e reorganização dos espaços geográficos, onde o ser humano é peça fundamental

sob a égide da questão ambiental, na tentativa de resgate da sua própria essência frente à dialética sociedade-natureza (BERNARDES & FERREIRA, 2009).

Sabemos que as crises ambientais modelam e remodelam as transformações e materializações no modo de relacionarmos com o meio ambiente. Dessa forma, surgiram correntes de pensamentos tanto no campo científico, empresarial, como também, em organizações não governamentais para construção de uma conscientização ecológica, promovendo movimentos ambientalistas em várias partes do globo (BERNARDES & FERREIRA, 2009).

Acredita-se que a Educação Ambiental seja o início para a tomada de consciência, buscando uma saída para a crise ambiental. É preciso recomeçar num processo contínuo de desconstrução e reconstrução do modo de relacionarmos com o meio ambiente. Essa ruptura propõe remodelar nossas crenças, ideias e valores instituídos sob uma nova ética que percebe as relações de não separação entre homem e meio ambiente, mas a convergência inter-relacionada do sentimento de pertencimento solidário e harmonioso das relações da sociedade e natureza de forma respeitosa e equilibrada fundamental para a nossa sobrevivência (GUIMARÃES, 1995).

No tocante, a Educação Ambiental toma corpo no cenário de discussão internacional, a partir de 1970, sobretudo, na Conferência de Estocolmo em 1972, que colocou em pauta o reconhecimento da Educação Ambiental como modelo de sustentabilidade entre os países (DIAS, 2004). O Congresso de Belgrado, promovido pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência e a Cultura) em 1975, definiu a Educação Ambiental como um processo sustentável que articula princípios e orientações para um projeto mundial, levando em consideração os aspectos de uma Educação Ambiental em caráter contínuo, sistematizado e integrado entre as diversas áreas de conhecimento, principalmente, voltada para as práticas sociais sustentáveis (DIAS, 2004).

Dessa forma, segundo Gadotti (2004), a Educação Ambiental é definida como o processo que busca desenvolver uma sociedade que use os recursos na-

turais, com postura consciente e preocupada com os problemas que estão ligados direta e indiretamente à sociedade.

Para Reigota (1997), a Educação Ambiental seja ela de caráter formal e informal só é completa quando a pessoa toma consciência que os recursos naturais são finitos, escassos e distribuídos de maneira desigual e fragmentados nos diferentes espaços geográficos. Constituindo nessa premissa básica como referência, propõe-se que a Educação Ambiental seja um processo de formação contínuo, dinâmico, significativo, interativa, permanente e participativo, no qual as pessoas inseridas passam a serem agentes transformadores, na busca de alternativas sustentáveis para a redução de impactos ambientais e para o controle social do uso dos recursos naturais.

Nessas alternativas sustentáveis de grande importância, podemos elencar a utilização de espaços não formais de ensino, pois, segundo Keller (2016), essa proposta transcende os limites físicos da escola explorando a sensibilização e conscientização do contato e envolvimento dos alunos com a natureza que os rodeiam. Nesse sentido, Santos (1997) retrata que as contribuições dos espaços não formais de ensino institucionais promovem o interesse, provocando a curiosidade e permitindo novas formas de aprendizagens, na medida em que as trocas de experiências e vivências conduzidas pelos professores e alunos possibilitam uma inovação de interação entre o conteúdo de sala de aula com a prática social de construção de conhecimento.

Educação Ambiental: uma proposta de educação formal e não formal na educação básica brasileira

As discussões em torno da Educação Ambiental no Brasil ganha notável participação em 1973, com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente. Em 1981, foi dado um enorme avanço com a Lei Federal nº 6.988/1991 (BRASIL, 1991) que estabeleceu todas as bases normativas referentes à Política Nacional de Meio Ambiente. Paralelamente em seu artigo 2º, inciso X, a referida lei

citada acima garante que a “Educação Ambiental deve ser instituída em todos os níveis do ensino básico, sobretudo, a educação da comunidade, a fim de capacitá-la para participação ativa em defesa do meio ambiente”.

Contudo, a Constituição de 1988, em destaque ao inciso VI do artigo 225, complementa o papel do poder público de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino básico e a conscientização de todos para a preservação do meio ambiente”. Dessa forma, a Educação Ambiental supera suas prerrogativas legais a partir de dois arcabouços: primeiro através da implantação da Política Nacional de Educação Ambiental, tratada na Lei 9.795/1999, que confere as linhas de ensino com atuação formal e não formal, e o segundo refere-se à orientação curricular construída pelo MEC, que tendo sua base estrutural pelos PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998), trata o tema Meio Ambiente como uma temática de Educação Ambiental transversal (SANTOS, 2000).

Segundo Santos (2000), temas transversais na perspectiva da Educação Ambiental devem constituir num debate teórico, mas também nas trocas de experiências e vivências na proposta pedagógica de cada unidade de ensino, oferecendo a maior diversidade de práticas na tentativa construtivista do papel da interdisciplinaridade que compõem as diferentes realidades cotidianas.

Paralelamente no estado do Espírito Santo, a Política Estadual de Educação Ambiental, tratada na Lei nº 9.265/2009, define os princípios, objetivos, competências e habilidades que dão suporte à Secretária Estadual de Educação (SEDU, 2016). Conforme menciona a Lei em seu artigo 14, estabelece que a Política Estadual de Educação Ambiental, na educação, básica será organizada mediante os currículos e atividades extracurriculares em instituições públicas oficiais e privados, englobando as importantes modalidades de ensino como: i - educação básica (educação infantil, ensino fundamental e médio); ii - educação especial, educação a distância, educação profissional e tecnológica, educação de jovens e adultos, educação do campo e educação indígena.

Portanto, no artigo 16 da Lei estadual nº 9.265/2009 (SEDU, 2016), a Educação Ambiental deve estar articulada “em todos os níveis e modalidades de ensino, constituindo-se uma prática educativa contínua, permanente e integrada aos projetos educacionais e incorporada ao Projeto Político Pedagógico das unidades de ensino”.

MATERIAIS E MÉTODOS

Diante da pesquisa empreendida com rigor teórico e metodológico, foi necessário iniciar este estudo a partir de um levantamento teórico conceitual da área de interesse, no que tange a área da Educação Ambiental, utilizando os espaços não formais de ensino e a interdisciplinaridade com base nos artigos de periódicos, dissertações, teses, livros, dados de instituições públicas oficiais, boletins e informações institucionais obtidos em meio eletrônico e uma pesquisa de campo.

A pesquisa foi realizada no dia 08 de agosto de 2016, com alunos do ensino médio, com idade entre 15 a 18 anos, onde um total de 52 alunos foram abordados, o que equivale 11,6% do total de 445 alunos matriculados neste ano letivo no período matutino da Escola de Ensino Fundamental e Médio Adolfina Zampugno, localizado no Bairro Vila Garrido, no Município de Vila Velha, Estado do Espírito Santo.

A visita técnica institucional foi realizada a partir do agendamento com dois meses de antecedência no site do Instituto Estadual de Meio Ambiente - IEMA (sítio eletrônico: <http://www.meioambiente.es.gov.br/>). A escolha do Parque Estadual Paulo César Vinha levou em consideração a proximidade do município, com o intuito de promover a construção convergente de teoria com prática social, a fim de identificar a percepção social e ambiental dos alunos e dos professores das disciplinas de Geografia, Biologia e Educação Física, para estabelecer uma articulação interdisciplinar.

O Parque Estadual Paulo César Vinha foi criado pelo decreto nº 2.993-N de 1990, com a denominação inicial de Parque de Setiba. Entretanto, por meio

da Lei nº 4.903 de 1994, passou a ser chamado de Parque Estadual Paulo César Vinha, em homenagem ao biólogo Paulo César Vinha, assassinado em 1993, por defender a área do parque contra a extração ilegal de areia (IEMA, 2016).

O Parque abriga espécies da flora e fauna da Mata Atlântica ameaçadas de extinção como a pimenteira rosa e o ouriço preto, além de espécies endêmicas como algumas percas e libélulas (IEMA, 2016). A Lagoa de Caraís é sua principal atração. O Parque é circundado pela Área de Proteção Ambiental (APA) de Setiba, que funciona como sua zona de amortecimento e visa conservar a região marinha do arquipélago das Três Ilhas (IEMA, 2016) (Figura 1).

Figura 1: Área de Proteção Ambiental.



Fonte: www.Avidepa.org.br

A proposta de educação ambiental, como prática interdisciplinar no parque estadual Paulo César Vinha/ES, teve início por causa da necessidade de articular as áreas de conhecimento ciências humanas (Geografia), ciências da natureza (Biologia) e código e linguagens (Educação Física), com base numa perspectiva interdisciplinar. Nesse caso específico, relacionar o tema Educação Ambiental com a construção de conhecimento como prática social (Quadro 1 e 2).

Quadro 1: Relações das ações interdisciplinares a serem executadas tendo como base o Currículo Básico Comum para o Estado do Espírito Santo.

Ação a ser executada	Visita institucional acompanhada pelo monitor e os professores envolvidos no Parque Estadual Paulo César Vinha.
Disciplinas envolvidas	Geografia, Biologia e Educação física.
Tema Interdisciplinar	Educação Ambiental.
Habilidades interdisciplinar	• Explicar as principais mudanças ocorridas no meio natural do Parque. • Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida e medidas de conservação, preservação e recuperação da biodiversidade. • Introduzir questões interdisciplinares.
Competência interdisciplinar	• Analisar as questões que envolvem o meio ambiente, compreendendo suas complexidades e processos. • Associar intervenções que resultam na conservação ambiental e das coleções associadas a elas. • Analisar as questões que envolvem a história natural do Parque.
Referências Bibliográficas	• BRASIL, Ministério da Educação e do Meio Ambiente. Consumo sustentável: manual da educação. Brasília. 2005. • SEDU. Situando a EA na SEDU. Disponível em: http://www.educacao.es.gov.br/default.asp. Acesso em 30 agosto de 2016.

Fonte: Currículo Básico Comum para o Estado do Espírito Santo (2016).

Elaboração: os autores/2016.

Quadro 2: Recursos necessários e cronograma de execução das ações:

Ação desenvolvida	Visita Institucional
Trimestre/mês	2º trimestre/ Agosto
Recursos necessários	Ônibus, vestimenta adequada ao Parque, Lanche e Ingresso
Roteiro	• Saída prevista da cidade de Vila Velha por volta de 07: 30h do dia 08/08/2016; • Chegada ao Parque às 8:00. (Recepção do Parque); • Praia dos Caraís (Ponto Final), horário de chegada às 9h:00 • Término da visita às 11h:00; • Retorno às 11h:20min; • Chegada a Escola às 12h:00.

Fonte: Currículo Básico Comum para o Estado do Espírito Santo (2016).

Elaboração: os autores/2016.

Após a visita institucional, foi aplicado um questionário contendo perguntas abertas e fechadas. Todos os entrevistados, apenas os que estiveram no Parque, foram abordados durante as aulas de Geografia para o preenchimento das perguntas, as respostas do questionário foram realizadas sem a identificação nominal dos alunos. Tal procedimento teve como fundamento o método convencional em transformar dados quantitativos e informações qualitativas, uma vez que permite ao pesquisador abranger os resultados de forma mais concisa e objetiva de identificar a percepção socioambiental dos alunos no processo de conscientização e sensibilização da proposta da pesquisa, conforme a (Tabela 1).

Tabela 1: Metodologia de Convenção de dados quantitativos em qualitativos

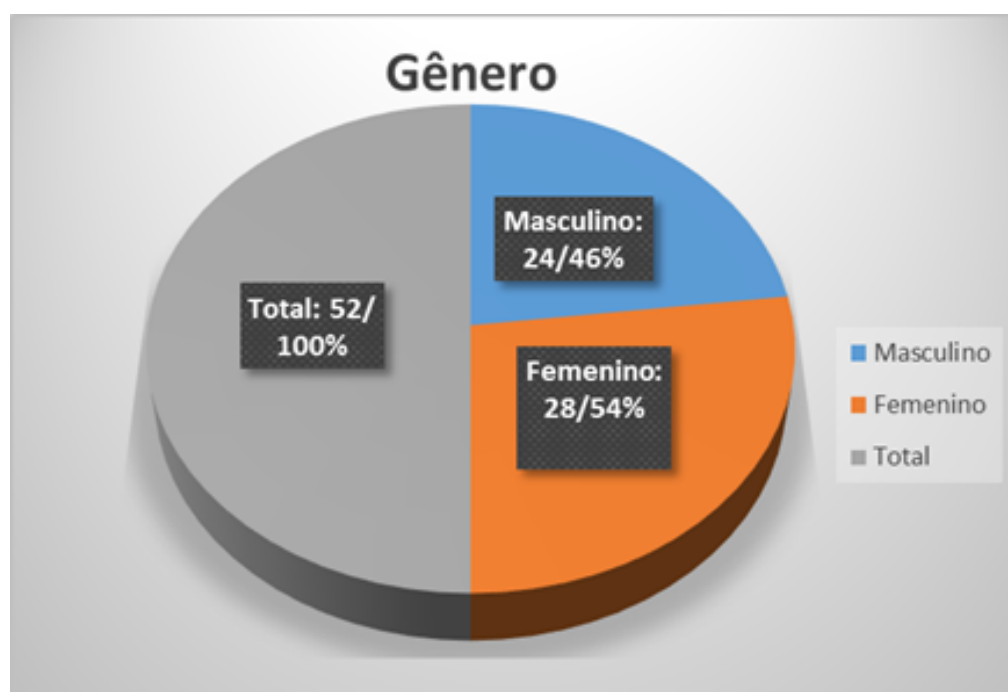
Método de convecção de dados quantitativos em qualitativos		
Categoriais	Dados Quantitativos	Dados Qualitativos
Ruim	0-25%	Ruim
Regular	25- 50%	Regular
Bom	50-75%	Satisfatório
Excelente	75-100%	Super-Satisfatório

Fonte: Maria Margarida Andrade (1993). Modificado pelos autores/2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Logo abaixo, encontram-se as figuras representadas por gráficos obtidos com base no questionário aplicado aos alunos entrevistados após a visita institucional no Parque Estadual Paulo César Vinha. A visita institucional contou com a participação de 52 alunos, que foram identificados com relação ao gênero, (Figura 2).

Figura 2: relações de gêneros dos participantes da visita institucional.

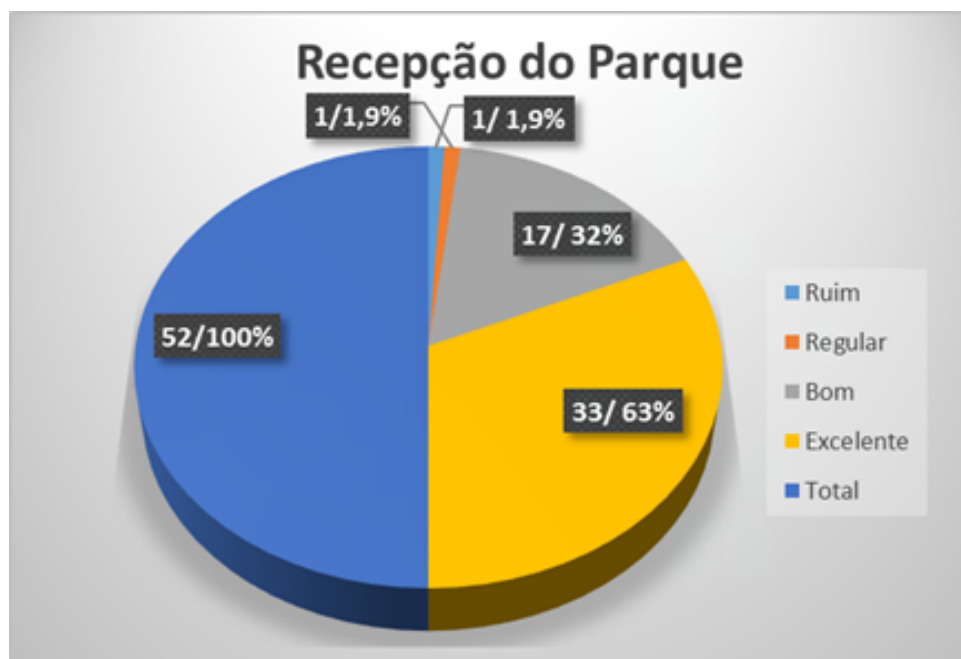


Elaboração: os autores/2016.

Percebe-se que a participação do sexo feminino foi superior correspondendo a 54%, seguida dos 46% do sexo masculino.

Com relação à recepção do parque, o resultado demonstrou ser satisfatório, uma vez que respeitou o horário de funcionamento, a presença do monitor no horário previsto e também dos responsáveis do parque, (Figura 3).

Figura 3: Dados referentes a recepção dos funcionários do parque.

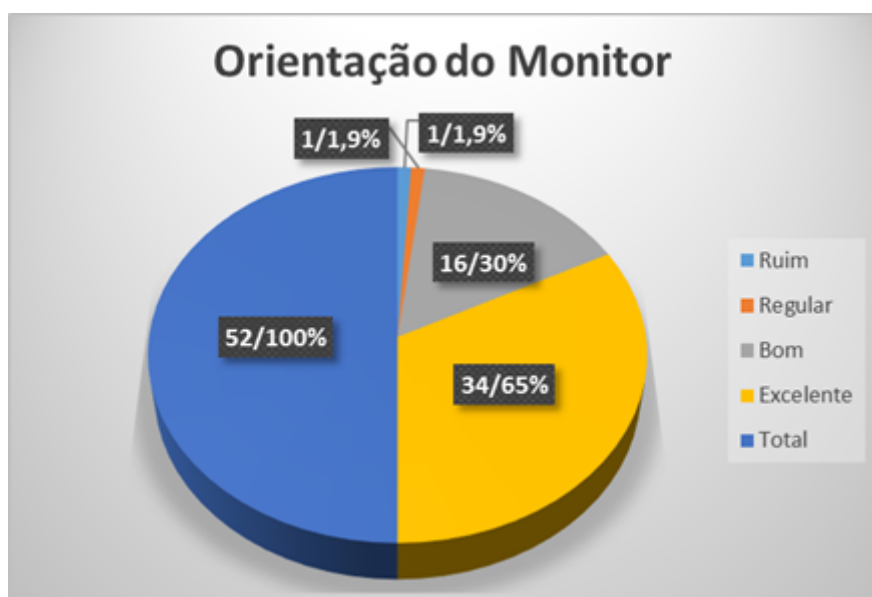


Elaboração: os autores/2016.

A pesquisa revela que os alunos consideraram a recepção do parque como excelente, representando o percentual de 63%; seguida de 32% bom; 1,9% regular e 1,9% ruim. Este percentual demonstra que o parque tem certa preocupação em atender os visitantes de forma objetiva e com certo grau de responsabilidade de funcionamento.

Com base na orientação do monitor, a pesquisa revelou ser satisfatória, já que toda a orientação das informações necessárias para a visita ao parque foi tratada com extrema experiência e responsabilidade, visto que a instituição conta com monitores especializados e familiarizados com temas ambientais (Figura 4).

Figura 4: Dados referentes a orientação do monitor do parque.



Elaboração: os autores/2016.

Percebe-se que os alunos (as) concluíram o resultado como excelente, de acordo a orientação do monitor 65%, seguida de 30% bom, 1,9% regular e 1,9% ruim. Isso revela o bom conhecimento tanto teórico e prático do monitor, pois transmite domínio científico seguro sobre o meio ambiente na qual a visita institucional está inserida (Figura 5).

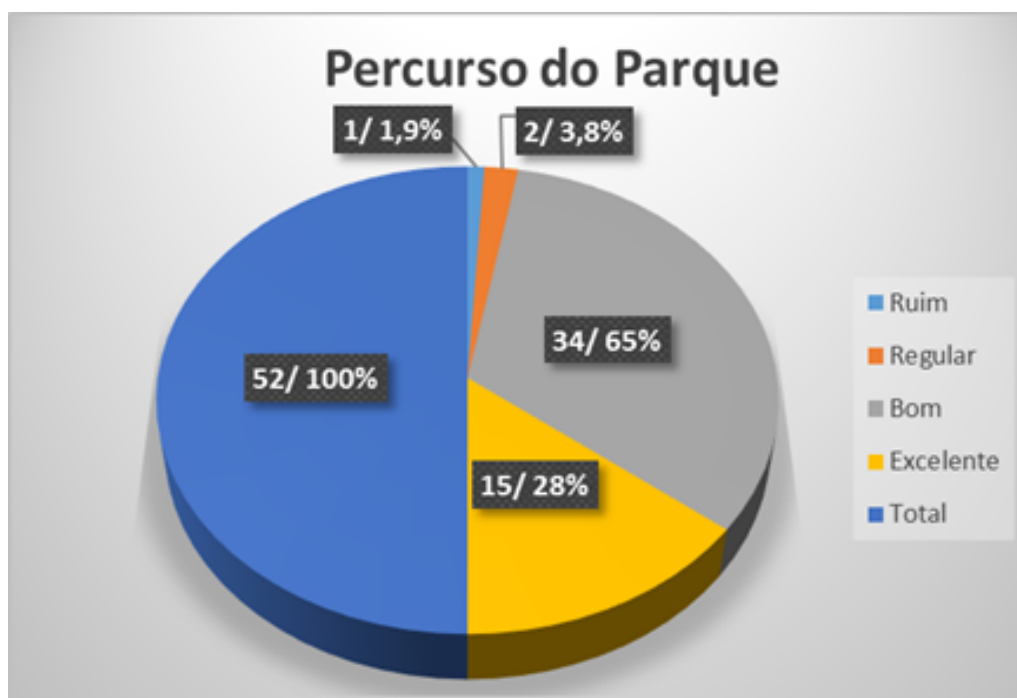
Figura 5: Orientação do monitor na entrada do Parque.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores/2016.

Com relação ao percurso do parque de 2,5 km, os alunos (as) concluíram os resultados como satisfatórios a distância desde a recepção até a lagoa dos carais (Figura 6 e 7). O gráfico mostra que 28% dos entrevistados consideraram excelente, 65% bom, 3,8% regular e 1,9% ruim. Importante ressaltar que o percurso apresenta superfície plana, circundada por flora e fauna de ambiente de restinga e se localiza próxima ao mar, onde não identificamos problemas significativos no percurso, com ressalva apenas aos aspectos relacionados ao horário, em virtude da radiação solar e do calor acentuado.

Figura 6: Dados referentes ao percurso do parque.



Elaboração: os autores/2016.

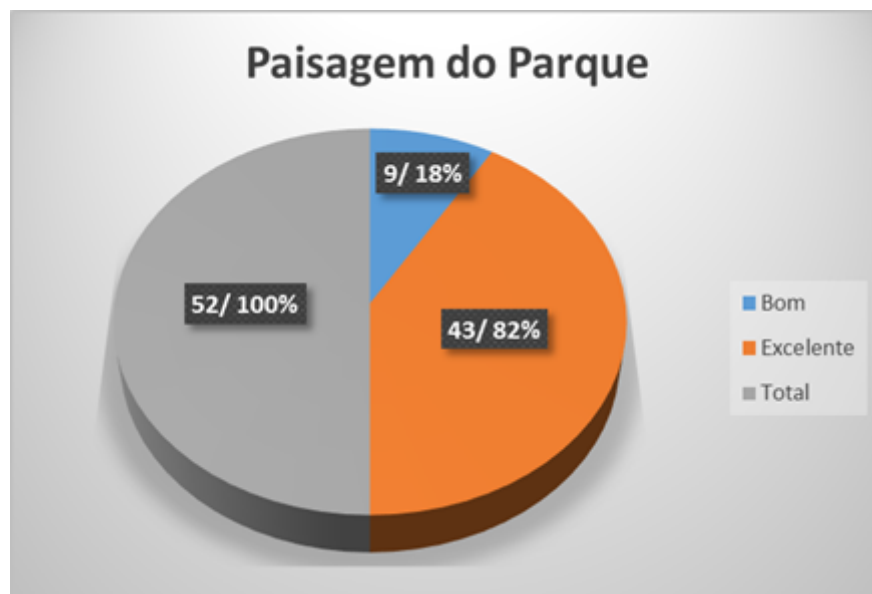
Figura 7: Percurso do Parque.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores/2016.

Com relação a paisagem do parque, os alunos (as) concluíram como super-satisfatório a beleza natural do parque, sendo que a maioria constatou 82% como excelente e 18% bom. Importante mencionar o quanto é significativo a sensibilização e conscientização para construirmos uma Educação Ambiental significativa e continua, assim, o parque revela sua bandeira ecológica a conservação e preservação da natureza, (Figura 8).

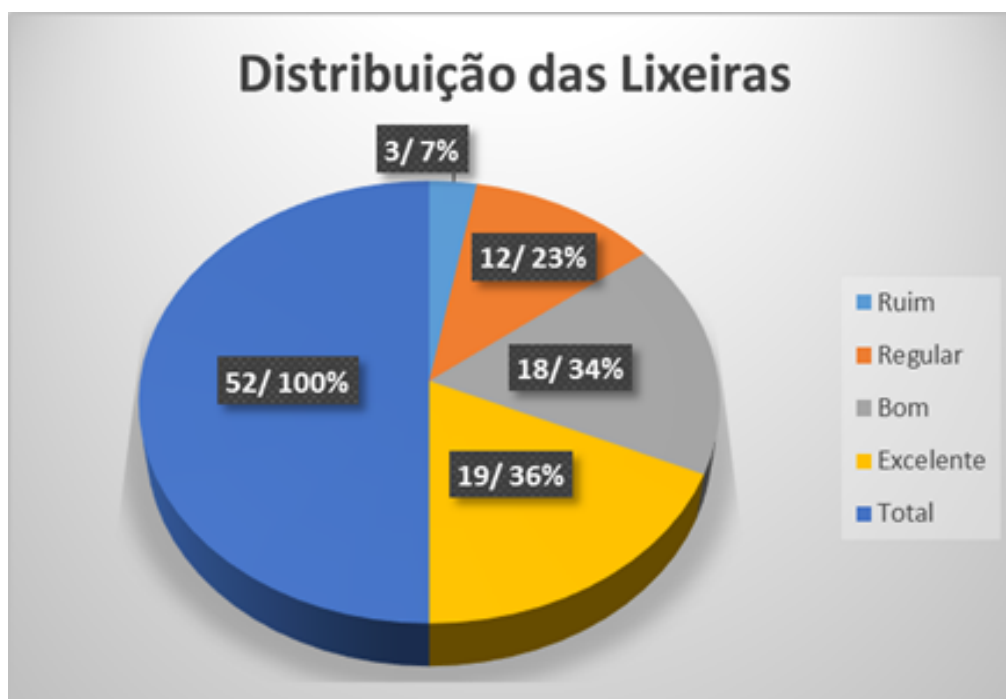
Figura 8: Dados referentes a paisagem do parque.



Elaboração: os autores/2016.

Com relação à distribuição das lixeiras, os entrevistados concluíram que o resultado é regular (Figura 9):

Figura 9: Dados referentes a distribuição das lixeiras do parque.



Elaboração: os autores/2016.

Os resultados revelaram que 36% dos entrevistados acharam excelentes as distribuições das lixeiras, seguidos de 34% bom, 23% regular e 7% ruim. Dessa forma, a distribuição das lixeiras durante o percurso não apresentou um resultado contundente, pois, as distâncias entre elas podem contribuir para uma maior produção de resíduos sólidos no parque.

No que se refere à relação interacional no parque, os entrevistados afirmaram que é um espaço satisfatório para o envolvimento social dos alunos (as) (Figura 10).

Figura 10: Dados referentes a interação no parque.



Elaboração: os autores/2016.

Verificou-se, também, que os entrevistados consideraram que 40% acharam excelentes, 52% bom, 3,8% regular e 3,8% ruim. O resultado dessa abordagem é muito interessante, pois, revela que as visitas fora do ambiente escolar, principalmente, o uso de espaços não formais de ensino institucional no parque estadual Paulo César Vinha, foram importantes para estimular a percepção e a motivação socioambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental está cada vez presente no cotidiano escolar, principalmente, na sociedade atual, sendo que as mudanças comportamentais, atitudinais são importantes para construirmos uma Educação Ambiental ativa, significativa, contínua e interdisciplinar. A educação escolar e familiar, enquanto forma de conhecimento, é adquirida ao longo de nossas experiências e vivências com o mundo que nos rodeiam. Dessa forma, o uso de espaços não formais de ensino institucionais estimula a curiosidade, oferecendo a oportunidade atrativa e criati-

va, pois, a ausência de laboratórios, quadras e áreas verdes nas escolas públicas desestimulam o interesse e o prazer pelas aulas tradicionais, ditas expositivas.

As atividades práticas, tendo como tema a Educação Ambiental no Parque Paulo César Vinha, foram consideradas satisfatórias. Os resultados obtidos se mostraram motivadores e importantes para construção da conscientização e sensibilização dos educandos. Todos os entrevistados demonstraram que têm interesse e motivação em atividades fora do ambiente escolar. Contudo, os resultados revelaram que as utilizações de espaços não formais de ensino institucionais fortaleceram a interação e participação ativa entre os educandos e o meio natural vivenciados no parque, pois, 100% dos alunos visitaram o parque pela primeira vez e gostariam de retornar.

Portanto, a implantação da Educação Ambiental é necessária, sendo esta pautada para os usos dos recursos naturais de maneira racional, criando um controle e proteção do meio natural. Dessa forma, a escola e o Parque Paulo César Vinha tiveram o papel articulado para formação e alfabetização ecológica e, juntos, têm a função de exercer o ensino e aprendizagem de maneira descentralizada, integrada e participativa, construindo uma Educação Ambiental, por meio de uma postura interdisciplinar de conscientização, sensibilização de todos os atores envolvidos para ruptura ou mesmo uma mudança de comportamento para criarmos o uso responsável dos recursos naturais, buscando sempre a preservação e conservação da natureza.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Introdução à Metodologia de Trabalho Científico**. 6ª edição, Editora Atlas, 1993.

AMADO, Manuela Villar; CAZAROTO, Rafaela Barreto; ALENCAR, Isabel de Conte Carvalho. Educação ambiental: legislação e considerações sobre sua prática em espaço não formal de ensino. In: LEITE, Sidnei Quezada Meireles. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências**. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

ASSOCIAÇÃO VILA-VELHENSE DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. www.avidepa.org.br/barrasup.php.

BERNARDES, J. A; FERREIRA, F. P de M. Sociedade e Natureza. In: Cunha, S. B. da; Guerra, A. J. T. (orgs). **A questão Ambiental**: diferentes abordagens. 5ª ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1991.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p.

_____. Ministério da Educação e do Meio Ambiente. **Consumo sustentável**: manual da educação. Brasília. 2005.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 9a ed. São Paulo. Gaia, 2004.

GADOTTI, M. Agenda 21 e Carta da Terra. In: HAMMES, V. S (Org.). **Construção da Proposta Pedagógica**. São Paulo: Editora Globo. EMBRAPA, 2004, p. 22-32.

GIDDENS, A. & PIERSON, C. (2000). **Conversas com Anthony Giddens**. Ed. FGV, Rio de Janeiro.

GUIMARÃES, M. (1995). **A Dimensão Ambiental na Educação**. Papirus, Campinas.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE/IEMA. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>. Acesso em: 22 jul. 2016.

KELLER, M. **A Importância da Aula de Campo no Ensino de Ciências**. Disponível em <http://www.webartigos.com>. Acesso em 15 de agosto. 2016.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. Ensaio. Pesquisando em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 03, n.03, p. 37-50, 2001.

MORIN, E, (1997). Complexidade e ética da solidariedade. In: CASTRO, G. de; CARVALHO, E. de A.; ALMEIDA, M. C. de (Coord.). **Ensaio de Complexidade**. Sulina, Porto Alegre, 15-24.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: CASCINO, F.; JACOBI, P.; OLIVEIRA, J. F. (orgs.) **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA/CEAM, 1997.

SANTOS, F. M.T. Afeto, emoção e motivação: uma nova agenda para a pesquisa em ensino de Ciências. In: **I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS**, 1997, Águas de Lindóia. Anais. Porto Alegre: IF/UFRGS, 1997, p. 249-255.

SANTOS, S. A. M. **Reflexões sobre o panorama da dimensão ambiental no ensino formal**. In: Oficina de trabalho Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental, 2000, Brasília: MEC, SEF, p. 33-37. 149 p.

SEDU. **Situando a EA na SEDU**. Disponível em: <http://www.educacao.es.gov.br/default.asp>. Acesso em 30 setembro. de 2016.

_____. **Currículo Básico para o Estado do Espírito Santo**. Disponível em: <http://www.educacao.es.gov.br/default.asp>. Acesso em 30 de setembro d 2016.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CAPÍTULO 6

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA: UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE METODOLOGIAS DE ENSINO UTILIZANDO COMO TEMA O BIOMA PAMPA

Jussara Rodrigues Caminha¹

Jefferson Marçal da Rocha²

Doi: 10.48209/978-65-84959-62-6

Resumo: Este artigo destaca a relevância da Educação Ambiental Crítica (EAC) no ambiente escolar, com foco específico no Bioma Pampa. A pesquisa se baseia na experiência prévia dos autores com esse bioma. Reconhece-se o desafio enfrentado pelos professores de todos os níveis escolares ao tentar integrar questões ambientais aos conteúdos curriculares. A EAC, por meio de atividades socioambientais e estímulo à reflexão crítica, busca construir conhecimento ambiental de maneira colaborativa, incentivando a participação dos cidadãos na resolução de problemas locais. Utilizando metodologia qualitativa e revisão bibliográfica como fonte de dados, a pesquisa analisa diferentes metodologias, destacando suas vantagens e limitações na conscientização ambiental no contexto do Bioma Pampa. Os resultados ressaltam a importância de metodologias que conectem os temas ambientais à realidade cotidiana dos estudantes. Jogos didáticos e atividades interativas mostraram-se eficazes na ampliação da percepção sobre o bioma Pampa e suas questões ambientais. A pesquisa enfatiza ainda a necessidade de conscientizar sobre a riqueza do bioma Pampa como patrimônio socioambiental. As práticas educacionais destacadas buscam conectar o conhecimento teórico à prática, permitindo aos estudantes compreender as interações entre o homem e o am-

1 Universidade Federal do Pampa-Unipampa: jussiaracaminha.aluno@unipampa.edu.br

2 Universidade Federal do Pampa-Unipampa: jeffersonmrocha@gmail.com

biente. Por fim, a pesquisa reforça a importância de fortalecer a EAC como ferramenta na construção de uma sociedade mais sustentável e comprometida com a preservação do planeta, com foco nos ecossistemas locais. Conscientizar sobre a importância desses ecossistemas e adotar práticas ambientais conscientes são passos cruciais para enfrentar os desafios ambientais e contribuir para a sustentabilidade além Bioma Pampa, mas do planeta como um todo.

Palavras-chave: Bioma pampa; Educação Socioambiental; Ensino Básico; Conscientização.

INTRODUÇÃO

A prática de uma educação ambiental crítica desempenha um papel fundamental no processo de conscientização socioambiental. A relação entre atividades de ensino e aprendizagem podem ser abordadas através de diversas metodologias de ensino que contextualizem questões ambientais ao cotidiano escolar, tornando-se assim parte integrante do processo de aprendizagem, dinâmico e propício à sensibilização social (SOUZA, 2014).

De acordo com Merck (2009, p.36), é interessante desenvolver metodologias que incorporem o ensino da Educação Ambiental, dada que a presença das questões ambientais aparece em diferentes contextos sociais. As consequências do uso inadequado da natureza são uma realidade em quase todos os lugares do planeta. Assim a proposta educativa que propõe uma percepção reflexiva, através de atividades socioambientais, possibilita a construção conjunta do conhecimento ambiental e estimula a reflexão crítica sobre os problemas ambientais que afetam o mundo contemporâneo (Souza, 2014). Nessa perspectiva, a educação, conforme enfatizado o mestre Paulo Freire (1980), desempenha um papel crucial ao fomentar o pensamento crítico e transformador, libertando o educando das imposições de paradigmas eurocêntricos. É nessa trajetória que a Educação Ambiental Crítica se delineia, buscando trilhar um caminho de conscientização e mudanças construídos a partir das realidades locais. Entender a importância

do meio ambiente e adotar práticas ambientais conscientes são passos essenciais para a construção de uma sociedade mais sustentável e comprometida com a preservação do planeta.

Por meio de diferentes abordagens metodológicas no contexto educacional, é possível formar cidadãos conscientes e atuantes na busca por soluções para os desafios ambientais enfrentados. Assim o objetivo deste texto é trazer uma reflexão das metodologias em ensino e estratégias de educação ambiental crítica, a partir da realidade do Bioma Pampa/RS e ainda tendo como foco a Educação Básica.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para este estudo tem como foco a abordagem de ensino voltadas para a educação ambiental no contexto educacional envolvendo o Bioma Pampa. A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, com a coleta de dados sendo realizada por meio de revisão bibliográfica. Inicialmente, foi feita uma pesquisa bibliográfica, buscando artigos científicos, que abordem a temática da Educação Ambiental e suas metodologias de ensino. Essa etapa permitiu a identificação e análise crítica das principais abordagens utilizadas no contexto educacional para promover a conscientização ambiental.

Com base nos dados coletados, descrevesse perspectivas metodológicas que visem promover a conscientização ambiental, não só entre os estudantes e professores, mas em toda as comunidades escolares. Serão levados em consideração aspectos como a contextualização dos temas ambientais com o cotidiano escolar, o estímulo à reflexão crítica sobre problemas ambientais atuais e a promoção do pensamento crítico e transformador.

Ademais, serão realizadas análises comparativas entre as diferentes metodologias identificadas, com o intuito de destacar suas vantagens e limitações em relação aos objetivos propostos. Essa análise permitirá a seleção das estratégias mais adequadas para o desenvolvimento de práticas educacionais voltadas para a

conscientização ambiental em relação as características do Bioma Pampa, região ameaçada pelo uso inadequado de agroquímicos e técnicas inapropriadas de manejo do solo. Região que os pesquisadores conhecem, tanto por conviverem com esta realidade, como em pesquisas anteriores sobre o Pampa.

É importante ressaltar que a presente pesquisa não envolverá intervenção direta em ambiente escolar, sendo realizada apenas com base na revisão e análise de fontes secundárias. A abordagem qualitativa permitirá uma compreensão das estratégias educacionais utilizadas para promover a conscientização ambiental no contexto do Pampa gaúcho contribuindo para o avanço do conhecimento nesta área e para a reflexão sobre a importância da Educação Ambiental Crítica como ferramenta para a sustentabilidade do nosso planeta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa se trata de uma revisão bibliográfica de abordagem explicativa e descritiva (GIL,2008). O presente trabalho tem por finalidade analisar, referenciar e discutir sobre a questão de metodologias de ensino utilizando a Educação Ambiental no Ensino Básico. Abordagem qualitativa de análise em periódicos, cuja característica foram adotados como parâmetro de inserção publicações de artigos em revistas científicas brasileiras, escritos em português, Dissertações e teses de Mestrado e Doutorado nos repositórios da Universidade Federal do Pampa-Unipampa, Rio Grande do Sul e Google Acadêmico, a pesquisa foi filtrada pela relação da pesquisa com o tema, metodologias inseridas no campo da educação tendo alunos como participantes e aproximação com a Região Sul, Centro- Oeste entre os anos de (2018- 2023). Onde o extrator foram as palavras-chaves utilizadas foram: “Metodologias de Ensino”, “Educação Ambiental” e “Bioma Pampa”. Com enfoque no Bioma Pampa.

A pesquisa bibliográfica, que para, Marconi e Lakatus (2010) “pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, etc.” A escolha de pesquisar foi na

área de conhecimento abordando a educação e educação Ambiental envolvendo o tema Bioma Pampa se dá pelo fato que o trabalho tem um envolvimento com o Bioma já citado. Logo após foi direcionado nos buscadores os descritores (palavras-chaves). Em seguida realizada uma triagem em duas etapas a) Foi realizada a leitura íntegra de cada trabalho e foram analisadas as informações referentes ao tema Bioma Pampa; b) metodologias pedagógicas aplicadas para abordar o tema Bioma Pampa.

No repositório da Unipampa foram encontrados um total de quarenta e nove publicações entre dissertação e teses ao inserir as palavras chave, quatros trabalhos referentes a Educação Ambiental dessas após a seleção foram considerados seis resultados. Referentes ao tema Bioma Pampa destes três trabalhos referentes a formação de professores e o restante metodologias abordadas com alunos da Educação Básica. Importante ressaltar também que dentre as palavras-chaves a exigência foi trabalhos de dissertações e teses de Mestrado e Doutorado No Google Acadêmico foram analisados os seguintes parâmetros para o levantamento bibliográfico pertencimento da região sul do Rio Grande do Sul o Bioma Pampa, as palavras-chaves do periódico da Unipampa. As pesquisas foram desenvolvidas por moradores da região Sul do Rio Grande do Sul, onde se encontra a maior extensão do Bioma Pampa. Foram adotados como parâmetro de inserção artigos publicados entre os anos de 2018 a 2023 conforme quadro 1.

Quadro 1: Artigos relacionados ao tema de pesquisa

Autores	Título	Ano
PINHEIRO, F.L; CARRIÇO, M.R.; GAYER, M.C.; DINARDI, A.J.	Na trilha da pampa: um jogo para o desenvolvimento da educação ambiental no contexto do pampa gaúcho.	2018
MACHADO, B.L.	História em quadrinhos sobre o Bioma Pampa em Ciências da Natureza: uma proposta para o ensino fundamental	2020

PINTO, L.F; BACCIN, B.A; CASTRO, L.R; PESSANO, F	Percepções de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o Bioma Pampa	2020
SOUZA, V.DE. D.	Biomas brasileiros: um olhar sobre o ensino, aprendizagem e a pesquisa desta temática	2021
RODRIGUES, M.A.; REIS, R.P.; MIRANDA, H.L; CAPELLARI, L.H;	Ciclo de palestras a conscientização do bioma pampa direcionado ao Ensino Fundamental	2021
FLORES, R	Bioma pampa e suas principais ameaças: uma proposta de educação ambiental para o Ensino Médio	2022
CASTRO, R.B.L.	O Bioma Pampa: de negligenciado, esquecido e desconhecido a um tema contextualizador, contribuindo com estratégias de ensino	2023

Fonte: Dados retirados dos artigos

A partir desta coleta as seguir as análises qualitativas dos artigos, bem como reflexões sobre a perspectiva de uma educação ambiental crítica.

Pinheiro, Carriço, Gayer e Dinardi (2018) em seu trabalho publicado na “Revista Metropolitana de Sustentabilidade “abordaram a Educação Ambiental através da criação de um jogo didático como proposta ambiental no contexto do Bioma Pampa. A aplicação do jogo se deu através dos licenciandos em Ciências da Natureza, Unipampa, Campus Uruguaiana, em uma escola Estadual do município. Participaram 18 alunos do sétimo ano do ensino fundamental, faixa etária entre 11 e 14 anos. As questões buscavam contextualizar o cotidiano do aluno e conteúdos estudados em sala de aula. Os temas que foram sugeridos nas atividades são: a função social, o histórico no país sobre abordagem da Educação Ambiental no ensino básico, questões referentes ao Bioma Pampa: sua formação de flora e fauna, problemas ambientais causados pela atividade orizícola. Também

foram tratados temas sobre o Rio Uruguai, rio que passa no município onde a escola se encontra, neste tema o artigo relata temas como afluentes, bacia hidrográfica, localização geográfica do rio e os seus problemas ambientais.

A interatividade dos alunos durante os jogos propostos se mostrou satisfatória, puderam contextualizar as questões com o que é vivenciado. Os temas diante da temática de Educação Ambiental aproximam a conscientização da realidade do contexto educacional. Os instrumentos didáticos, como jogos, são ferramentas que contribuem no processo educacional. Aproximando o educando da teoria-prática desempenhando o papel de mediador do processo de ensino e aprendizagem (CAVALCANTI; SOARES; SILVEIRA; VAZ; ROSSETO, 2018).

Já Machado (2020) vem tratando em sua dissertação de Mestrado pela Universidade Federal do Pampa-Campus Bagé, tras como o tema Bioma Pampa nas histórias em quadrinhos com alunos do quinto ano da educação básica de uma escola municipal de Dom Pedrito na região da campanha do Rio Grande do Sul abordando de forma lúdica os conteúdos científicos e estimulando a leitura. No estudo, foram coletados dados antes, durante e após a intervenção didática. No início, o perfil dos alunos foi levantado com perguntas abertas e fechadas. A avaliação da aprendizagem comparou as respostas dos alunos no início e final da intervenção, utilizando um questionário sobre o Bioma Pampa e registros nos portfólios. As impressões dos alunos sobre o uso de Histórias em Quadrinhos foram avaliadas no final. A relação dos alunos com a Natureza foi investigada com questionários e escalas aplicadas antes e depois da intervenção. A análise dos dados incluiu abordagens quantitativas e qualitativas. Os resultados mostraram que os alunos entenderam os conceitos sobre o Bioma Pampa, gostaram do uso das Histórias em Quadrinhos e aumentaram sua relação com a Natureza. Como resultado, foi produzido um gibi sobre o Bioma Pampa para ser utilizado por outros professores e instituições. De acordo com Garcia Filho, Melo e Marques (2016), é essencial que o indivíduo se familiarize com sua realidade, pois dessa forma poderá intervir no meio ambiente de maneira a promover benefícios voltados para uma Educação Ambiental Crítica.

O artigo de Pinto, Baccin, Castro e Pessano (2020) traz uma investigação científica exploratória de cunho qualitativa, primeiramente eles realizaram uma pesquisa bibliográfica referente ao bioma pampa que constavam em outras pesquisas. Estes dados serviram como base conceitual para as atividades propostas nas escolas na Revista “Ensino, Saúde e Meio Ambiente.”

O estudo do bioma Pampa em escolas públicas dos municípios de Jaguari e Uruguaiana envolveu a participação de 84 estudantes dos anos iniciais, com o objetivo de investigar suas percepções sobre esse ecossistema. A pesquisa, de natureza qualitativa e exploratória, utilizou questionários semiestruturados e desenhos para coletar dados, interpretados por meio da Análise de Conteúdo e nuvens de palavras. Os resultados revelaram percepções amplas e distorcidas dos estudantes sobre o Pampa, associando-o a elementos como florestas, árvores e natureza, além de evidenciarem a antropização do ambiente, com referências a lixo, desmatamento e poluição. Apenas uma das escolas investigadas apresentou elementos relacionados à cultura e tradição gaúcha. Dessa forma, destaca-se a necessidade de sensibilizar as crianças sobre a importância da preservação dos ecossistemas locais por meio de estratégias educacionais que promovam essa aprendizagem.

A pesquisa relata também que os resultados foram afetados pois os alunos moram no ambiente em que o trabalho foi alinhado, assim os autores consideram que houve uma significativa influência nos resultados. Os alunos manifestaram percepções ampla sobre o Pampa como ambiente natural. Embora não consigam definir conexões como o bioma, não reconhecendo o ambiente em que vivem. A princípio é fundamental começar com o estudo da percepção ambiental através da implementação de ações direcionadas a temática no contexto do ensino isso ajudará a compreender as interações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, satisfações, insatisfações, julgamentos e comportamentos (ZAMPIERON; FAGIONATO; RUFFINO, 2003).

Souza (2021) tras que o Brasil possui uma rica biodiversidade distribuída em seis biomas distintos. No entanto, a interferência humana tem modificado significativamente esses ambientes ao longo dos anos. Reconhece-se que a edu-

cação desempenha um papel fundamental na promoção da consciência ambiental. Nesse sentido, o ensino de ciências contextualizado pode contribuir para a construção de conhecimentos significativos. Ao abordar a temática dos biomas brasileiros, os estudantes podem se tornar agentes sociais críticos e reflexivos em relação ao meio ambiente. Esta pesquisa teve como objetivo investigar o ensino e aprendizagem sobre os biomas brasileiros, bem como a contribuição das pesquisas acadêmicas para melhorar esse processo educacional. Para isso, o estudo foi dividido em três fases: a primeira envolvendo alunos do Ensino Fundamental em diferentes contextos socioambientais, a segunda analisando a produção acadêmica sobre biomas brasileiros nos últimos dez anos no Google Acadêmico, e a terceira investigando os programas de pós-graduação em Ciências em diferentes regiões do país. Os resultados revelaram fragilidades no processo educacional sobre biomas brasileiros em diversos contextos educacionais, destacando a necessidade de melhorias no ensino e aprendizagem para promover transformações na sociedade.

O texto de Rodrigues et al. (2021) resultado de um trabalho do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Universitário da Região da Campanha – URCAMP conduzidas entre escolas de Ensino Fundamental anos finais localizadas na cidade de Bagé, RS, foi realizado em ambiente virtual usando a plataforma google Meet em função do COVID-19. No decorrer das palestras com os anos iniciais os seguintes tópicos foram discutidos como a: Diversidade do bioma pampa, problemas ambientais como degradação e desmatamento. Para os anos finais os bolsistas desenvolveram uma gamificação em configuração de quiz, envolvendo oito questões para fixação dos temas debatidos, na ferramenta *wordwall*.

Pelo relato do artigo, consta que durante as palestras sobre o Pampa tanto os alunos dos anos iniciais como os finais demonstraram vários questionamentos, sobre o Bioma se apropriando do jogo e das referências trazidas na apresentação. Os Pibidianos/Urcamp consideraram que é primordial que o Bioma Pampa seja extensivamente desenvolvido como parte do planejamento de ensino das escolas.

Pois se trata do patrimônio cultural dos gaúchos e uma maior compreensão da sua importância para o meio ambiente.

O âmbito escolar possui um papel privilegiado para promover a educação ambiental crítica, que se revela como uma ferramenta essencial para diagnosticar e analisar a percepção dos estudantes sobre temas ambientais. Essa abordagem possibilita a participação dos cidadãos na solução de problemas e na adoção de práticas preventivas para conservação ambiental, adaptadas às necessidades específicas de cada local (PALMA, 2005; POLLI e SIGNORINI 2012).

Já Flores (2022) em sua pesquisa retrata uma oficina temática envolvendo o Bioma Pampa e suas principais ameaças, aspectos do uso dos agrotóxicos, elaborada para estudantes do 3º ano do curso de Administração do ensino médio integrado do Instituto Federal Farroupilha, RS. A atividade foi realizada em dois encontros com durabilidade no tempo de duas horas cada. O primeiro encontro com os alunos traz reflexões sobre o bioma pampa e implementação da atividade prática. Segundo encontro trouxe a análise e discussões dos resultados da atividade experimental e parecer da oficina. O campus São Vicente do Sul, do IFFar, onde a oficina e prática experimental foi realizada está localizado no pampa gaúcho, predominando a área rural. Mesmo assim o entorno e os alunos desconhecem a imensa diversidade de seu Bioma, do mesmo modo suas ameaças. As relações direcionadas ao tema agrotóxicos, amparam-se em ações de crescimento das áreas com soja utilizando o herbicida glifosato (EMBRAPA, 2022). Pelos dados do artigo, ocasionalmente a Educação Ambiental debate os impactos dos herbicidas (PEREIRA et al., 2019; SOUZA, 2019).

CONCLUSÃO

Com base neste estudo de revisão teórica sobre a Educação Ambiental com foco no tema Bioma Pampa foi possível evidenciar, a partir dos resultados obtidos. Que a prática de uma educação ambiental crítica desempenha um papel fundamental na conscientização ecológica, tornando os espaços escolares um ambiente privilegiado para promover a reflexão sobre temas socioambientais.

Diversas metodologias de ensino são propostas para contextualizar as questões ambientais no cotidiano escolar, integrando-se ao processo de aprendizagem e estimulando a sensibilização social.

Uma Educação Ambiental Crítica, pode estar presente em diversas modalidades educacionais, e tem como objetivo promover a construção conjunta do conhecimento ambiental por meio de atividades socioambientais. Paulo Freire em suas diversas obras, enfatiza que o papel mais importante da educação é fomentar o pensamento crítico e transformador, libertando o estudante de imposições sociais conservadoras.

Nesse trajeto, a Educação Ambiental Crítica se destaca na busca pela conscientização e mudança. Os resultados da revisão bibliográfica enfatizam a importância de metodologias de ensino que promovam a conscientização ambiental entre os estudantes. Exemplos práticos, como jogos didáticos e atividades interativas, aproximam a teoria da realidade cotidiana, fortalecendo o aprendizado. Nos artigos analisados percebe-se que os estudantes e professores tiveram possibilidades de fazer uma reflexão sobre os aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais que envolvem o bioma em que vivem: O Pampa, com isto as questões ambientais foram ampliadas, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade não só local, mas planetária.

A análise comparativa das diferentes metodologias permitiu destacar suas vantagens e limitações para a conscientização ambiental no contexto do Pampa gaúcho. Em conclusão, a Educação Ambiental é uma ferramenta essencial para a conscientização ecológica, e a escola é o espaço ideal para promovê-la. Diversas metodologias de ensino podem ser utilizadas para contextualizar temas ambientais no cotidiano escolar, buscando a sensibilização educativa.

As estratégias identificadas na pesquisa podem contribuir para a formação de cidadãos conscientes e atuantes na busca por soluções para os desafios ambientais enfrentados atualmente no bioma Pampa. A conscientização sobre a importância do meio ambiente e a adoção de práticas ambientais conscientes são passos fundamentais para construir uma sociedade mais sustentável e compromete-

tida com a preservação do planeta. A Educação Ambiental Crítica desempenha este papel crucial, pois só a conscientização efetiva sobre as problemáticas socioambientais levará a mudanças.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, G. G.; SOARES, V.S.; SILVEIRA, T. C.; VAZ, M. G. M.; ROSETO, V. Jogos didáticos em educação ambiental. encif, III **Encontro de Ciência e Tecnologia do IFSul Campus Bagé**, Bagé, 2018.

CASTRO, R.B.L. **O Bioma Pampa: de negligenciado, esquecido e desconhecido a um tema contextualizador, contribuindo com estratégias de ensino**. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana, Uruguaiana, 2023. Disponível em: < <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/8664> >

EMBRAPA SOJA. Soja em números (safra 2020/2021). Londrina, PR: EMBRAPA, 2022. Disponível em < <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-e-economicos> >

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação** – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3. ed. São Paulo: Moraes, 1980. 102 p.

FLORES, R. Bioma Pampa e suas principais ameaças: uma proposta de educação ambiental para o ensino médio. ambiental: práticas e desafios, p. 91. Educação ambiental [Livro Eletrônico] **práticas e desafios**, Santa Maria, RS, ed. Arco, 2022. Disponível em: < https://www.arcoeditores.com/_files/ugd/96abf9_b3b31924a9e8466b83a5041b39455d3b.pdf#page=91 >

GARCIA FILHO, B. F; MELO, I. B. N.; MARQUES, S. C. M. Percepção ambiental: consciência e atitude em escolas do ensino fundamental do município de Jaboticabal (SP). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Diadema, v. 11, n. 4, p. 162-173, 2016. Disponível em: < <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2226> >

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MACHADO, B.L. **História em quadrinhos sobre o Bioma Pampa em Ciências da Natureza: uma proposta para o ensino fundamental**. 2020. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2020. Disponível em: < <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/riu/5314> >

MARCONI, M.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARQUES, L.P; ROCHA, J. M.; ROCHA, K. L. SOUZA. Potenciais e limites de atividades lúdicas nas séries iniciais na perspectiva da educação ambiental crítica: reflexões teóricas e relato de experiência. **Revista de Extensão UENF**. volume 8, 1-14, jan./dez. 2023.p.1-14. Disponível em: < .<https://uenf.br/publicacoes/revista-de-extensao/wp-content/uploads/sites/4/2024/01/e023003.pdf>>

MERCK, A.T. **Metodologias interdisciplinares em educação ambiental**, 3º semestre. Especialização a distância em educação ambiental metodologias interdisciplinares em educação ambiental. Ebooks(livros), p.36-41, Santa Maria, 2009. Disponível em:< <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/16388>>

PALMA, I. R. **Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental**. 2005. Dissertação (Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais PPGEM) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

PEREIRA, D. N.; MORO, D.; FLORES, R. Educação ambiental na formação inicial de professores: um relato de experiência a partir da temática agrotóxicos/ Environmental education in initial teacher formation: a report of experience from the herbicides theme. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 5, n. 11, p. 25874–25888, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n11-239. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/4749>

PINHEIRO, F.L; CARRIÇO, M.R.; GAYER, M.C.; DINARDI, A.J. Na trilha do pampa: um jogo para o desenvolvimento da educação ambiental no contexto do pampa gaúcho. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade** (ISSN 2318-3233), São Paulo, v. 8, n. 1, p. 132–142, 2018.Disponível em:< <http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/1380>>

PINTO, L.F; BACCIN, B.A; CASTRO, L.R; PESSANO, F. Percepções de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o Bioma Pampa. **Ensino, Saúde E Ambiente**, v.13, n.1, p.31-56, abr.2020.Disponível em:< <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/27546>>

POLLI, A.; SIGNORINI, T. A inserção da educação ambiental na prática pedagógica. **Ambiente & Educação**, Anápolis-GO, 17(2), 93-101. 2012.

REIS, R. P. et al. Ciclo de palestras a conscientização do bioma pampa direcionado ao ensino fundamental. **Anais Congrega mic**-iISBN 978-65-86471-05-2, v. 17, p. 172-177, 2021. Disponível em:< revista.urcamp.tche.br>

ROCHA, J. M. **Sustentabilidade em Questão: Economia, Sociedade e Meio Ambiente**. 1a ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2011.

SOUZA, M.C. Educação Ambiental e as trilhas: contextos para a sensibilização ambiental, **Revbea**, São Paulo, v.9, n. 2, p., 239-253, 2014.

SOUZA, A. I. **Educação ambiental na escola: uso de agrotóxico e os cuidados com a saúde**. Juazeiro-BA: UNIVASF, 2019. 32 p. E-Book. Disponível em:< http://www.pgextensaorural.univasf.edu.br/wp-content/uploads/2020/04/MANUAL-EBOOK-2_>

SOUZA, V.DE. D. Biomas brasileiros: um olhar sobre o ensino, aprendizagem e a pesquisa desta temática. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, Uruguaiana, 2021. Disponível em:<<https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/handle/riu/7745>>

ZAMPIERON, S. L. M.; FAGIONATO, S.; RUFFINO, P. H. P. Ambiente, representação social e percepção. In: SCHIEL, D. et al. (Org.). **O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental**. 2. ed. São Carlos: RiMa, 2003. p. 17-20.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Gabriella Eldereti Machado

É Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar - Campus Alegrete (2015) e Pedagoga pelo Centro Universitário Facvest - Unifacvest (2020). Especialista Educação Ambiental pela Universidade Federal de Santa Maria (2016), Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Maria (2018). Atualmente é Discente do Programa de Pós - Graduação em Educação - Doutorado em Educação na Universidade Federal de Santa Maria. Participou do Grupo de Estudo e pesquisa Feministas (UFSM); do Grupo de Estudos em Políticas e Gestão Educacional (IFar - Campus Alegrete); do Grupo de Agroecologia Terra Sul (UFSM). Atualmente participa do Núcleo de Pesquisa em Desenvolvimento Territorial do Pampa (IFar - Campus Alegrete) e atua como pesquisadora no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Imaginário Social - GEPEIS (UFSM). Trabalha na área da Educação, com ênfase na Formação de Professores e Imaginário Social.

Ivanio Folmer

Graduado em Geografia Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria (2014). Mestre em Geografia pelo Programa de Pós Graduação em Geografia-PPGGEO/UFSM (2018). Doutor em Geografia-PPGGEO/UFSM (2022). Especialista em Coordenação Pedagógica - FCE - (2023). Participante de diversos projetos Ensino, Pesquisa e Extensão, com as temáticas de Educação no campo; Território; Sujeitos do Campo; Educação Ambiental; Gênero e sexualidade. É professor da Rede Estadual do RS na Área das Humanas - Componente Curricular: Geografia. Foi Tutor EAD no Curso Licenciatura em Educação do Campo UAB/UFSM 2018-2023. É professor Formador da Universidade de Caxias do Sul/PARFOR 2023. Especializando em Supervisão Escolar - FCE. Integrante do Grupo de Pesquisa Girassol - Grupo de Pesquisa em Agroecologia, Educação do Campo e Inovações Sociais - UFSM; Grupo de Pesquisa em Educação e Território-GPET - UFSM e Agricultura e Urbanização na América Latina - USP. É integrante da Academia Luso-Brasileira de Letras do Rio Grande do Sul

GABRIELLA ELDERETI MACHADO
IVANIO FOLMER
[ORGANIZADORES]

EXPERIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL:

ENSINO,
PESQUISAS E DIÁLOGOS



TERRIED