



remaa

Ações de Educação Ambiental em espaços não formais de ensino e aprendizagem: em análise o Colégio Estadual Rui Barbosa, em Araguaína, Tocantins

André de Oliveira Moura Brasil¹

Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6649-0300>

Claudia Scareli-Santos²

Universidade Federal do Norte do Tocantins – UFNT

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3243-6189>

Patrícia Carneiro da Silva³

Universidade Federal do Tocantins – UFNT

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4359-3232>

Resumo: Este artigo é um recorte da pesquisa da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, em Ensino de Ciências e Matemática. A presente pesquisa objetivou analisar as ações de Educação Ambiental (EA) para espaços não formais de ensino presentes nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) do Colégio Estadual Rui Barbosa, de Araguaína, Tocantins, no período de 2017 a 2021, quanto ao processo de ensino e aprendizagem, e se existe a recomendação de abordagem interdisciplinar. As metodologias utilizadas foram a análise de conteúdo e a análise documental. O ensino da EA em espaços não formais está presente nos PPPs, porém de forma pouco sistematizada. Os docentes precisam inserir fundamentação teórica-metodológica nas ações para possibilitar um ensino mais amplo e crítico sobre as questões socioambientais, que pode ser feito por meio da

¹ Licenciado em Pedagogia pela Universidade Federal do Piauí e em Biologia pela Universidade Federal do Tocantins, Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus Araguaína, TO e doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente (PPGCIamb) pela Universidade Federal do Tocantins, campus Palmas, TO. Professor efetivo da Rede Pública Municipal de Ensino de Araguaína, TO. E-mail: andreombrs@hotmail.com

² Doutora em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos. Atua como docente do curso de Ciências Biológicas e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus Araguaína, TO. E-mail: claudia.santos@ufnt.edu.br

³ Licenciada em Biologia e Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins, campus Araguaína, TO. Professora da Rede Estadual do Tocantins. E-mail: patyleti25@gmail.com

perspectiva da interdisciplinaridade, que permite a contextualização do ensino envolvendo todas as disciplinas do currículo.

Palavras-chave: Monumento Natural, Interdisciplinaridade, Trilha Ecológica.

Acciones de Educación Ambiental en espacios de enseñanza y aprendizaje no formal presentes en los Proyectos Políticos Pedagógicos del Colegio Estadual Rui Barbosa

Resumen: Este artículo es un extracto de la investigación para la tesis de máster del primero autor, sobre la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Esta investigación tuvo como objetivo analizar las acciones de Educación Ambiental (EA) para los espacios de enseñanza no formal presentes en los Proyectos Políticos Pedagógicos (PPPs) del Colegio Estadual Rui Barbosa de Araguaína, Tocantins en el período de 2017 a 2021, en relación al proceso de enseñanza y aprendizaje y si hay una recomendación para un enfoque interdisciplinario. Las metodologías utilizadas fueron el análisis de contenido y el análisis de documentos. La enseñanza de la EA en espacios no formales está presente en los PPPs, pero de forma poco sistematizada. Los docentes necesitan insertar fundamentos teórico-metodológicos en las acciones para posibilitar una enseñanza más amplia y crítica sobre las cuestiones socioambientales que se puede realizar a través de la perspectiva de la interdisciplinariedad que permite la contextualización de la enseñanza involucrando todas las materias del currículo.

Palabras-clave: Monumento Natural, Interdisciplinariedad, Sendero ecologico.

Environmental Education Actions in non-formal teaching and learning spaces present in the Pedagogical Political Projects of the Rui Barbosa State College

Abstract: This article is part of a research of the Master's Dissertation, by the first author, in Science and Mathematics Teaching. This research aimed to analyze the Environmental Education (EE) actions for non-formal teaching spaces present in the Pedagogical Political Projects (PPPs) of the State College Rui Barbosa de Araguaína, Tocantins in the period from 2017 to 2021 regarding the teaching and learning process and whether there is a recommendation for an interdisciplinary approach. The methodologies used were content analysis and document analysis. The methodologies used were content analysis and document analysis. The teaching of EE in non-formal spaces is present in PPPs, but in a poorly systematized way. Teachers need to insert theoretical-methodological foundations in the actions to enable a broader and more critical teaching on socio-environmental issues that can be done through the perspective of interdisciplinarity that allows the contextualization of teaching involving all subjects of the curriculum.

Keywords: Natural Monument, Interdisciplinarity, Ecological trail.

Introdução

Ser professor é atuar como um intérprete da natureza, em função de ter o ofício de ensinar, pois educar é trabalhar a mediação e tradução de mundos. O docente influencia nos alunos o despertar para as leituras da vida, reflexões e compreensões de mundo sobre a ação de cada indivíduo na sociedade (Carvalho, 2006), capacitando os estudantes para as ações de repensar e de fazer reinterpretações de leituras sobre um acontecimento, a partir das “experiências, percepções, sentimentos” e para as relações em sociedade que são

constituídas no decorrer da trajetória de vida de cada pessoa no meio social (Medeiros; Assunção, 2021, p. 203).

No que se refere ao papel do professor como mediador de conteúdos, ele deve desempenhar a incumbência de ensinar sob variadas expectativas sociais, contribuindo para a formação de percepções de mundo e de valores. Diante dessas necessidades, os pesquisadores Medeiros e Assunção (2021) afirmam que são necessárias discussões sobre circunstâncias e dificuldades enfrentadas pelos docentes no cotidiano das escolas para a interdisciplinaridade da Educação Ambiental (EA).

De acordo com Guimarães (2004), a fragilidade da prática docente em EA está relacionada a vários fatores, como a carência de formação específica, as poucas discussões na sociedade sobre as questões socioambientais e a deficiência de material didático sobre essa temática. O autor ainda pondera que a EA deve ser trabalhada de forma interdisciplinar, na perspectiva crítica da realidade, para resultar em posturas politizadas e transformadoras.

Nessa perspectiva, a qualidade da educação não deve ser vista somente ao oferecer condições da permanência dos alunos na escola, mas é necessário que sejam levadas em consideração questões como a remuneração salarial dos docentes, o respeito à profissão e condições de trabalho dignas (Sato, 2001).

A legislação brasileira especifica a necessidade da abordagem da EA por meio da interdisciplinaridade, explícita na Lei n.º 9.795/99 (Brasil, 1999a), pois dessa forma permite aos estudantes e à sociedade, em geral, terem percepções amplas sobre o meio ambiente em que vivem, ofertando a oportunidade de ensino contextualizado, que os leva a reflexões sobre problemas ambientais locais e mundiais. Entretanto, os resultados de pesquisas mostram que existem entraves para se trabalhar a EA por meio da interdisciplinaridade, destacando o tempo insuficiente nas cargas horárias, a formação continuada ausente ou inadequada e a limitação no currículo das escolas, o qual é extenso e pouco flexível (Brasil; Scareli-Santos, 2021; Taverna; Parolin, 2021; Brasil; Scareli-Santos, 2022).

Nesse sentido, o parágrafo único do artigo 11 da Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, expõe que “Os professores em atividade devem receber formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos

princípios e objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental” (Brasil, 1999a), e entre esses princípios está a abordagem do ensino através da interdisciplinaridade.

Liell e Bayer (2019) afirmam que, devido à relevância da EA, os professores possuem grande incumbência em trabalhar essa temática, pois por meio de ações pedagógicas podem estimular a conscientização de seus alunos sobre os problemas socioambientais e contribuir para que os educandos assumam uma postura de mudança de atitudes para o desenvolvimento de uma comunidade sustentável.

Ainda segundo estes autores, para uma efetiva abordagem da EA nas escolas é necessário levar em consideração a falta de tempo para preparar e aplicar as atividades interdisciplinares, a deficiência de formação dos docentes em EA, na perspectiva interdisciplinar, e a ausência de recursos didáticos. Logo, é necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre materiais que abordem como pode acontecer a aplicação da EA nas diferentes disciplinas. Para esses pesquisadores, os recursos didáticos facilitariam o ensino interdisciplinar da EA e, conseqüentemente, proporcionariam uma abordagem e discussão mais aprofundada do assunto, com os alunos e toda a comunidade escolar, sobre a EA.

De acordo com Silva e Grzebieluka (2015), a instituição escolar é o espaço de educação formal que tem o papel de realizar a formação integral dos sujeitos e, para isso, proporcionar a efetivação da EA “desde a construção de seus conceitos, concepções e metodologias que constam no Projeto Político Pedagógico, até as ações desenvolvidas pelos professores por meio da práxis educativa” (Silva; Grzebieluka, 2015, p. 77).

Neste sentido, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA), em seu capítulo II, reforçam a Lei n.º 9.795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental), corroborando a importância e relevância da EA como parte integrante e permanente na Educação Básica Nacional que precisa ser abordada em todos os níveis, etapas e modalidades de ensino, na perspectiva da interdisciplinaridade, não devendo compor disciplinas específicas isoladas nos currículos de Ensino Fundamental e Ensino Médio (Brasil, 2012):

Art. 9º Nos cursos de formação inicial e de especialização técnica e profissional, em todos os níveis e modalidades, deve ser incorporado conteúdo que trate da ética socioambiental das atividades profissionais.

Art. 10. As instituições de Educação Superior devem promover sua gestão e suas ações de ensino, pesquisa e extensão orientadas pelos princípios e objetivos da Educação Ambiental.

Art. 11. A dimensão socioambiental deve constar dos currículos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação, considerando a consciência e o respeito à diversidade multiétnica e multicultural do País (Brasil, 1999).

Os professores precisam trabalhar em parceria, utilizando as teorias e os métodos de suas disciplinas, possibilitando aos seus alunos a formação geral, para construir uma compreensão ampla e contextualizada de sua realidade socioambiental. Assim, os processos de ensino e aprendizagem que envolvam a EA não devem ser responsabilidade apenas de um professor ou de uma disciplina, mas compartilhados por todos, pois é essencial a superação da forma fragmentada de ensino e aprendizagem em disciplinas isoladas sobre a EA, para alcançarmos uma melhor compreensão relacionada aos problemas socioambientais e, assim, termos condições de pensar e praticar ações para o alcance de soluções de problemas, visando melhorar a relação homem-natureza e a promoção da sustentabilidade (Brasil, 2022).

Os problemas ambientais de uma comunidade precisam ser analisados de forma que os estudantes percebam que eles fazem parte do contexto, cabendo à abordagem da EA levá-los a compreender a interação do ser humano com o ambiente e a necessidade do equilíbrio ecológico para se ter uma boa qualidade de vida, além da necessidade de dar ênfase à questão de que não se deve limitar a EA a aspectos ecológicos, mas também é preciso ampliar aos aspectos socioeconômicos, políticos e éticos (Santos; Costa, 2015).

Metodologia

A pesquisa foi realizada a partir das leituras dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs, 2017; 2018; 2019; 2020; 2021) do Colégio Estadual Rui Barbosa, localizado na área urbana de Araguaína, Tocantins. A instituição de ensino atende a alunos do Ensino Médio provenientes dos bairros próximos e também da zona rural.

Para a interpretação dos dados referentes à análise dos PPPs foram utilizadas a análise documental (Severino, 2007) e a análise de conteúdo (Bardin, 2011), esta que possui três etapas, iniciando pela pré-análise, seguida da análise profunda do material, e finalizando pelo tratamento dos resultados, empregando as técnicas da inferência e da interpretação.

Resultados e discussão

Ação de Educação Ambiental envolvendo a categoria de análise Trilha Ecológica Urbana

Com as análises dos PPPs foi possível identificar que o Colégio Estadual Rui Barbosa realiza semestralmente a Trilha Ecológica Urbana, trabalhando a interdisciplinaridade para a conscientização ambiental e a promoção da vida e alimentação saudável (PPPs, 2017; 2018; 2019; 2020; 2021).

É inadiável a necessidade de se debater cada vez mais, nas escolas e espaços verdes, sobre a degradação do meio ambiente e o esgotamento dos recursos da natureza, para alcançarmos a boa relação do crescimento das cidades com as áreas de vegetação urbana, que ficam cada vez mais escassas (Rosso *et al.*, 2021). Nesse cenário, estes pesquisadores indicam a trilha ecológica a ser utilizada nas atividades de EA para auxiliar na formação cidadã dos alunos para a promoção de um desenvolvimento sustentável. Essa cultura é descrita por Nascimento (2012) como sendo aquela na qual todos os cidadãos possam ter acesso ao mínimo necessário de recursos naturais que lhes possibilitem ter uma vida digna, não permitindo que estes recursos sejam inacessíveis a outras pessoas no futuro.

A ação de EA no Colégio Estadual Rui Barbosa envolvendo a trilha Ecológica Urbana interdisciplinar menciona somente as disciplinas de Biologia, Educação Física e Química, com foco na conscientização para a boa convivência com o meio ambiente e promoção de qualidade de vida, objetivando somente a retirada de resíduos sólidos das margens do Lago Azul, entender a importância de atividade física ao ar livre e analisar a qualidade da água deste reservatório, sem uso de referenciais teóricos e indicações de conteúdo a ser abordado por disciplina. Compreendemos que essa ação de EA é importante, mas precisa ser ampliada e receber fundamentação teórica, pois Carvalho e Bóçon (2004) relatam que, se bem planejadas, as trilhas ecológicas são instrumentos pedagógicos importantes no ensino de EA, por permitirem a associação de conteúdos com o ambiente natural e proporcionarem o entendimento de que há ações humanas que causam efeitos negativos na natureza, depredando seus recursos.

Baseando-nos nos estudos de Rosso *et al.* (2021), a abordagem de EA com trilha ecológica da escola em estudo contemplou a qualidade da água, o incentivo à prática de

atividade física e a questão dos resíduos sólidos poluindo o ambiente. No entanto, esta ação poderia envolver mais abordagens metodológicas, se tornando um grande projeto para ensino interdisciplinar de temas ou conteúdos que englobem a EA, tais como: produção e plantio de espécies vegetais nativas, estudo da biodiversidade vegetal e animal presente no espaço da trilha, a importância das áreas verdes para atividades físicas e recreação, produção de material didático com partes dos vegetais, uso de jogos para o ensino, crescimento de aglomerados urbanos subnormais e, também, sua relação com problemas socioambientais, que modificam a paisagem, afetando os recursos naturais e sua disponibilidade com qualidade que são essenciais à vida, como água, solo e o ar (Fialho, 2012).

Ainda de acordo Rosso *et al.* (2021), podem ser implementados no projeto de ensino os benefícios socioambientais da vegetação no espaço urbano, como: proteção das margens dos cursos de água, melhoria do microclima, proteção da incidência de raios solares diretamente no meio ambiente, habitats de seres vivos que são essenciais para inúmeras relações ecológicas. Lima e Silva (2023), em seu estudo, verificaram a diversidade de trilhas para ensinar conteúdos de Ciências e Biologia, em diferentes localidades brasileiras, evidenciando a importância do recurso para o aprendizado de conceitos e sua aplicabilidade no cotidiano dos discentes.

Essas sugestões de ensino sobre EA podem ser contempladas nos currículos das disciplinas de Artes, Biologia, Educação Física, Geografia local e geral, História local e geral, Química e Língua Portuguesa.

Ação de Educação Ambiental envolvendo a categoria de análise Usina hidrelétrica

Consta nos PPPs da escola a intenção de realizar anualmente uma Aula de Campo nas margens do Rio Tocantins, junto à Usina Hidrelétrica de Estreito, no estado do Maranhão, para fortalecer os conceitos sobre geradores elétricos trabalhados na disciplina de Física e outros temas ligados ao meio ambiente, envolvendo a disciplina de Biologia (PPPs, 2017; 2018; 2019; 2020; 2021). Esta ação não descreve quais conteúdos e como se dariam as abordagens dos temas ou conteúdos com enfoque ambiental.

Segundo as ideias de Hennemann, Strohschoen e Marchi (2012), uma elevada quantidade de alunos, de variadas idades e níveis de ensino, apresenta dificuldades de

aprendizagem nas áreas de Ciências e Matemática. A maior parte dos estudantes relaciona estas áreas de ensino somente à memorização de fórmulas e conceitos que não são aplicados no cotidiano deles e raramente consegue vincular os conteúdos ao dia a dia. Nesse sentido, essa realidade é um dos desafios dos educadores: contextualizar o conteúdo abordado na escola com a realidade vivida pelos alunos em sua comunidade ou locais próximos. Nessa perspectiva, Porto, Ramos e Goulart (2009, p. 22) declaram que “as atividades de ensino empregadas nas aulas de Ciências, assim como nas demais disciplinas escolares, devem ser planejadas de modo que as ideias, as teorias e o conhecimento que os alunos trazem consigo possam ser aproveitadas, completadas e desenvolvidas”.

Entende-se, nesse sentido, que a interdisciplinaridade auxilia os docentes na contextualização do ensino, pois permite conexões na abordagem de um tema ou conteúdo com várias disciplinas, possibilitando melhor compreensão e aprendizagem ampla sobre o que é ensinado, dando oportunidades de associar o ensino e aprendizagem a seu contexto de vivência (Brasil, 2012).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) do Ensino Médio destacam a necessidade de os currículos serem organizados por áreas de conhecimento e que sejam abordados por meio da interdisciplinaridade, da contextualização, da diversidade e da autonomia; e, também, indicam que o ensino deve ser pautado em práticas pedagógicas não abstratas, aproveitando situações reais, para serem associadas ao ensino (BRASIL, 1999b).

Os autores Hennemann, Strohschoen e Marchi (2012), em sua pesquisa desenvolvida a partir de Aula de Campo sobre uma usina hidroelétrica, aplicaram questionários antes das atividades educativas interdisciplinares e após, além de entrevista aos alunos, ao final das atividades, sobre os conteúdos abordados, no intuito de avaliar o desenvolvimento da aprendizagem dos educandos. De acordo com esses autores, durante as visitas os alunos e professores receberam orientações e esclarecimentos sobre como ocorre a geração de energia hidrelétrica, seguida de visitas ao reservatório de água, à barragem, ao canal de ictiofauna, à tomada d'água e à casa de força.

Como forma de avaliação sobre as atividades os docentes solicitaram que os alunos formassem grupos com três integrantes e produzissem cartazes com informações sobre a estrutura e funcionamento da hidrelétrica, relacionando-as com os conteúdos abordados em

sala de aula sobre todas as disciplinas e apresentassem para toda a turma. Os autores argumentam que o trabalho em grupo é mais eficiente no ensino, quando comparado com a produção de relatórios individuais ou provas, pois proporciona debates e trocas de ideias entre os educandos. Após as discussões a respeito da realidade mais próxima dos educandos sobre as hidrelétricas, os pesquisadores abordaram vídeos sobre a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte e solicitaram aos alunos que assistissem às reportagens e, em grupo, realizassem a análise e discussão da temática (Hennemann; Strohschoen; Marchi, 2012).

Outra atividade interdisciplinar abordada com os alunos, segundo esses autores, foi a leitura de textos, seguida de discussão sobre a construção de novas usinas hidroelétricas e sua importância para a geração de energia, mas com alerta sobre os problemas ambientais provenientes das construções desses grandes empreendimentos, destacando o desmatamento, que causa prejuízos a espécies animais e vegetais, as retiradas de famílias de seu ambiente natural, formação de gases a partir da decomposição de plantas que foram submersas nas áreas inundadas. Os autores também enfatizam que a cada dia cresce no Brasil a necessidade de geração de mais energia e que as construções de usinas hidrelétricas são necessárias; com isso, os projetos de implantação de novas unidades devem ser bem planejados para que os impactos ambientais sejam minimizados (Hennemann; Strohschoen; Marchi, 2012).

Ação de Educação Ambiental envolvendo a categoria de análise Parque Ecológico

Com essa ação interdisciplinar, os professores realizam aulas teóricas de Geografia e História, com o levantamento de aspectos físicos, históricos e geográficos da cidade de Araguaína, Tocantins, culminando com uma Aula de Campo no Parque Ecológico Urbano Cimba (PPPs, 2017; 2018; 2019; 2020; 2021).

Essa ação é excelente, pois a EA, articulada ao currículo da escola e sendo abordada por meio da contextualização do espaço de vivência dos estudantes, contribui de forma significativa na formação crítica do cidadão, pois o estudante “precisa conhecer e analisar o mundo contemporâneo através da perspectiva geográfica local, a fim de compreender como

a sociedade se organiza no tempo e quais as relações que estabelecem na transformação do espaço” (Pitano; Noal, 2015, p. 68).

Nessa perspectiva, os pesquisadores Trajber e Sato (2010) afirmam que para a escola ser sustentável ela deve considerar que o território é lugar de construção das identidades dos sujeitos e, dessa forma, deve abordar o currículo cultural dos estudantes, da comunidade escolar onde estão inseridos e da sociedade brasileira local e em geral.

Podemos perceber que a ação de aula prática ocorrida no Parque foi interdisciplinar, por contemplar ensino com mais de uma disciplina; entretanto, ela poderia ter sido estendida a mais disciplinas, como a Biologia, com o ensino de Botânica, de modo que seria possível despertar o interesse dos alunos sobre a diversidade vegetal que ocorre no Parque, e realizar práticas sobre morfologia vegetal, discussões sobre as relações das aves e outros seres vivos com a vegetação local; revisar a importância das plantas para as margens do córrego que passa pelo Parque; fazer discussões sobre plantas nativas e exóticas; relatar problemas socioambientais no Brasil, em virtude da inserção de espécies animais e vegetais exóticas invasoras; discutir a importância do Parque Cimba para a qualidade de vida da população, por ajudar a amenizar as altas temperaturas por meio das plantas e proporcionar espaço para atividades físicas. Os parques constituem locais destinados às atividades recreativas, de lazer e contemplativas, mas também são propícios para as práticas de ensino e aprendizagem (Cardoso; Vasconcellos Sobrinho; Vasconcellos, 2015; Scareli-Santos *et al.*, 2015; Scareli-Santos; Carvalho; Barros, 2016; Barbosa; Oliveira, 2021).

De acordo com a pesquisa desenvolvida por Fernandes (2017), as questões relacionadas ao meio ambiente ainda são pouco privilegiadas na sociedade araguainense, e isso pode estar relacionado à cultura, economia e políticas públicas que não favorecem a preservação do meio ambiente. Diante do exposto, devemos refletir sobre a necessidade de cada vez mais as instituições escolares desenvolverem atividades, ações ou projetos socioambientais tanto nas escolas quanto em espaços não formais de ensino e aprendizagem, para formar cidadãos com mais sensibilidade sobre os problemas socioambientais locais e, dessa forma, incentivar a população a minimizar a depredação dos recursos naturais.

Ação de Educação Ambiental envolvendo a categoria de análise Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins

Nessa atividade de campo, os docentes propõem discutir com os alunos conteúdos trabalhados em sala de aula, como biodiversidade, relações ecológicas, queimadas, desmatamento, importância dos fósseis e outros conteúdos abordados pelos guias (PPPs, 2017; 2018; 2019; 2020; 2021), mas carecem de registros de como cada disciplina atua nessa aula.

Os docentes poderiam ter descrito uma fundamentação teórica sobre a implantação do Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins (MONAF) nos PPPs, destacando que esta é uma área de preservação de uso sustentável intitulada Unidade de Conservação, e que ela surgiu com a imediata necessidade de impedir o tráfico de fósseis. No seu início, não se teve como objetivo realizar atividades voltadas para a conservação da biodiversidade (Tavares *et al.*, 2016; Tavares; Alencar; Pacífico Filho, 2020). A temática biodiversidade passou a ser objeto de estudo e atenções a partir do planejamento e implementação do Plano de Manejo dessa Unidade de Conservação. Mesmo assim, a pesquisa de Ferreira (2011) aponta deficiências que prejudicam a efetiva gestão no MONAF, que são: infraestrutura não adequada, queimada descontrolada, caça, pecuária, poucos funcionários e baixa execução do Plano de Manejo, por motivo de pressões antrópicas, que influenciam nas ações internas e do entorno.

O art. 2º da Lei Federal Brasileira n. 9.985, de 18 de julho de 2000, traz a definição de unidade de conservação da seguinte forma:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

As Unidades de Conservação, como o MONAF, representam ambientes favoráveis ao desenvolvimento de atividades que abordam a EA, sendo consideradas locais não formais de ensino que possibilitam reflexões teóricas e práticas para a percepções críticas e reflexivas de questões socioambientais que levem as pessoas a enxergar a necessidade urgente de se ter a

melhor relação possível do ser humano com da natureza e seus recursos, para preservar a biodiversidade (Toledo; Pelicioni, 2014; Neve *et al.*, 2016; Moreira; Maia, 2020).

Segundo Tavares *et al.* (2016) e Tavares, Alencar e Pacífico Filho (2020), são realizadas, anualmente, pela equipe de servidores do MONAF, atividades de EA teóricas, por meio de palestra na sede e práticas no campo para estudantes de escolas públicas urbanas e rurais de Filadélfia, Tocantins, e para pessoas de outras cidades que visitam o monumento, com o intuito de sensibilizar para a prática da conservação da biodiversidade de seres vivos deste ambiente e dos fósseis, e essa unidade de conservação é local fonte de estudos para pesquisadores.

Além de abordagens teóricas e práticas para os visitantes, o MONAF conta com um espaço com moldes de fósseis vegetais produzidos com epóxi, possibilitando estudos práticos com esses modelos didáticos (Carvalho; Tavares, 2016). Para complementar as abordagens de questões socioambientais neste monumento, é possível consultar uma cartilha que aborda os aspectos arqueológicos, paleontológicos, históricos e culturais de Filadélfia, Tocantins, destinada a escolas públicas de ensino fundamental como recurso para sensibilização da necessidade de conservação dos recursos da natureza, bem como conteúdos locais da microrregião de Araguaína (Simiema, 2015). Na sede do MONAF também estão disponíveis livros, materiais impressos, banners e fotografias para acesso e uso pelos visitantes (Moreira; Maia, 2020; Tavares; Alencar; Pacífico Filho, 2020).

Moreira e Maia (2020) descrevem, em sua pesquisa, que em atendimento ao público em geral do MONAF, os visitantes são guiados nas trilhas, e nelas são abordados conteúdos como história do Planeta Terra, processo de fossilização, biodiversidade vegetal e animal do bioma Cerrado, mata ciliar e sua importância para os cursos d'água, mudanças do clima e suas implicações para os seres vivos, preservação dos mananciais e sustentabilidade, oportunizando aos visitantes a construção da percepção dos valores socioambientais desta Unidade de Conservação e da necessidade de sua conservação.

As pesquisadoras Toledo e Pelicioni (2014) citam que as brincadeiras, desenhos, jogos, gincanas, oficinas, encontros, seminários, cursos e outras atividades que incluam as pessoas que moram nas proximidades da unidade de conservação e visitantes, quando bem

planejadas e contextualizadas, são muito importantes e eficientes na abordagem da EA, para a formação crítica das pessoas que visitam esse espaço e da comunidade do entorno.

Ação de Educação Ambiental envolvendo a categoria de análise Estação de Tratamento de Esgotos

A professora de Química do Colégio Estadual Rui Barbosa propôs realizar Visita Técnica em Estação de Esgotos (ETE). Com essa ação, pretendeu-se levar os alunos do 2º ano do Ensino Médio para conhecerem o processo de tratamento de esgotos e discutir, na prática, o conteúdo soluções (PPP, 2018). Essa ação poderia ter apresentado caráter interdisciplinar, proporcionando uma visão mais ampla e contextualizada para o ensino envolvendo a Estação de Tratamento de Esgotos. Nesse sentido, Yamauchi *et al.* (2021) declaram a necessidade da existência de políticas educativas, no PPP, com enfoquem a formação continuada dos docentes, para a articulação e produção de projetos educativos a serem aplicados internamente na escola e fora dela, envolvendo todos da comunidade escolar. Também poderia ter sido solicitada aos alunos a confecção de mapas mentais visando conhecer as suas percepções de EA em dois momentos, antes e após a visita, para constatar e eficiência desta ação.

De acordo com Jacobucci (2008), o ensino e aprendizagem relacionado à EA pode ser potencializado em espaços não formais, pois há ambientes fora da escola que são favoráveis para a realização de atividades educativas. A autora dividiu esses espaços em duas categorias: os não institucionalizados, que são os que não têm organização e estrutura institucional; e os institucionalizados, os quais são regulamentados e possuem responsáveis técnicos no acompanhamento de práticas educacionais. A Estação de Tratamento de Esgotos, nesse sentido, é um espaço não formal de ensino e aprendizagem institucionalizado.

O ensino em espaço não formal, sistematizado e organizado, pode proporcionar aos alunos reflexões críticas, propiciando a contextualização de conteúdos abordados em sala de aula e, com isso, induzir maior participação dos alunos no processo de ensino e aprendizagem (Santos, 2004; Vieira; Bianconi; Dias, 2005).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio recomendam o ensino por meio da abordagem interdisciplinar dos conteúdos da área de Biologia, citando a maneira ideal de se

ensinar que “a interdisciplinaridade deve ser construída no contexto do projeto pedagógico da escola” (Brasil, 2006, p. 36). De modo claro, devemos compreender o ensino interdisciplinar como diálogo entre os professores de várias disciplinas nos planejamentos e execuções de atividades, ações ou projetos de ensino, levando em consideração as inter-relações de conteúdos aos variados campos do saber, pois a interdisciplinaridade possibilita a contextualização do ensino que o torna mais significativo em todas as áreas (Japiassú, 1976; Brasil, 2012; Brasil; Ramos; Santos, 2021; Brasil, Scareli-Santos, 2021; Brasil, Scareli-Santos, 2022; Ehrich, 2022; Almeida; Santos; Melo, 2023; Brasil; Scareli-Santos; Silva, 2023).

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006), na direção de um ensino que seja abordado na perspectiva interdisciplinar:

Professores de diferentes disciplinas e áreas podem descobrir conteúdos que permitam um trabalho conjunto. Podem, também, verificar como um mesmo conceito, processo ou fenômeno, é abordado nas diferentes disciplinas e investigar pontos em comum que podem ser explorados nas aulas. A ideia não é uniformizar, mas expor o aluno à multiplicidade de enfoques, informações e conhecimentos de forma que perceba que os conhecimentos de cada disciplina apresentam múltiplas interfaces, sendo capaz de inter-relacionar fenômenos, conceitos e processos, e de construir um pensamento orgânico (Brasil, 2006, p. 37).

Considerando o enfoque interdisciplinar no ensino em espaço não formal Visita Técnica em ETE, poderia ter sido abordado, juntamente com a disciplina Física, o conteúdo dinâmica de fluídos; na Química, além de soluções, poderiam ser abordadas a decantação e as reações; em Língua Portuguesa, o registro das observações e discussões; e, na Biologia, a importância de decompositores no meio ambiente e a necessidade de tratamento dos esgotos para evitar o problema de poluição dos reservatórios de água, que leva à morte de seres vivos aquáticos e, também, pode ocasionar doenças nos seres humanos, com a contaminação por organismos patogênicos, além de ter a possibilidade da construção e acompanhamento do funcionamento de ETE na escola por meio de um protótipo, que pode ser feito com materiais recicláveis (Martins; Coimbra, 2009).

Considerações finais

Os resultados desta pesquisa mostram que os PPPs referentes ao período de 2017 a 2021, do Colégio Estadual Rui Barbosa, possuem abordagem da EA em espaços não formais

de ensino, mas de forma pouco sistematizada quanto à fundamentação teórica-metodológica sobre os temas: Trilha Ecológica Urbana interdisciplinar, Aula de Campo com visita à Usina Hidrelétrica, Aula de Campo no Parque Ecológico Urbano Cimba, Aula com visita ao Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins e Aula com visita à Estação de Tratamento de Esgotos.

Assim, recomendamos que, nas próximas atualizações do PPP da unidade de ensino, sejam contempladas as reflexões, teóricas e práticas, mais aprofundadas nas abordagens desses temas nos ambientes não formais de ensino e aprendizagem, os quais podem ser realizados por meio da produção coletiva e implementação de projetos de ensino interdisciplinares envolvendo não somente disciplinas por área do conhecimento, mas todas as disciplinas, na abordagem com conteúdos socioambientais.

Atividades educativas envolvendo os espaços de ensino não formais, quando bem fundamentadas e planejadas, auxiliam na formação crítica dos estudantes sobre questões socioambientais, pois os incentiva a realizar práticas sustentáveis, associando os conhecimentos formais com os provenientes da aprendizagem do cotidiano dos alunos e relacionados-os a ambientes fora da escola.

A abordagem de ensino em espaços não formais, pelo viés interdisciplinar, proporciona a contextualização, por permitir a conexão de um conteúdo com várias disciplinas, favorecendo uma aprendizagem ampla e significativa, que provoca maior participação dos alunos nas atividades de ensino e aprendizagem, e isso leva à melhoria do processo de ensino.

Dessa maneira, é possível inferir que a relação teoria e prática, alinhada ao uso de espaços não formais de aprendizagem, constitui fundamental importância no processo de ensino aprendizagem, pois envolve abordagens concretas entre os conhecimentos científicos e empíricos, proporcionando o sentimento de compreensão e pertencimento ao objeto de conhecimento abordado, conferindo uma aprendizagem significativa ao educando.

Referências

ALMEIDA, Afonso Jampierry Silveira de; SANTOS, Jean Mac Cole Tavares; MELO, Tamima Bastos Torres de. NTPPS no currículo do EM de tempo integral: análise da prática docente e

da interdisciplinaridade. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 4, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8718/8268>. Acesso em: 08 ago. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARBOSA, Manoel Augusto Polastreli; OLIVEIRA, Juliana Rosa do Pará Marques de. A percepção ambiental em um espaço de educação não-formal: um estudo com alunos do Ensino Fundamental no Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça, Espírito Santo. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 14, n. 2, p. 784-807, fev. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/41179/31305>. Acesso em 02 ago. 2023.

BRASIL, André de Oliveira Moura; RAMOS, Cleonice de Oliveira; SANTOS, Katiane da Silva. Educação Ambiental na visão dos concluintes da Licenciatura em Biologia da Educação a Distância de um dos polos da Universidade Federal do Tocantins/Universidade Aberta do Brasil. **Revista Sítio Novo**, Palmas v. 5, n. 3, p. 114-123, jul./set. 2021. Disponível em: <https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/1027/322>. Acesso em: 03 jul. 2021.

BRASIL, André de Oliveira Moura. **Educação ambiental na prática docente: desafios da interdisciplinariedade em uma escola de Ensino Médio em Araguaína, TO**. 2022. 111f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/4366>. Acesso em: 24 out. 2024.

BRASIL, André de Oliveira Moura; SCARELI-SANTOS, Claudia. As concepções dos professores do Colégio Rui Barbosa de Araguaína, Tocantins, sobre os temas educação ambiental, interdisciplinaridade e sustentabilidade. **Revista Querubim**, Niterói, v. 05, n. 45, p. 10-17, out. 2021. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/querubim/issue/view/2561/633>. Acesso em: 26 nov. 2021.

BRASIL, André de Oliveira Moura; SCARELI-SANTOS, Claudia. Educação Ambiental no Colégio Rui Barbosa em Araguaína, Tocantins: percepções e realizações no cotidiano da atividade docente interdisciplinar. In: SILVA, Américo Junior Nunes da. (Org.) **A educação enquanto instrumento de emancipação e promotora dos ideais humanos**. 1. ed. Ponta Grossa: Atena, 2022, p. 123-134. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/60792>. Acesso em: 21 fev. 2022.

BRASIL, André de Oliveira Moura; SCARELI-SANTOS, Claudia; SILVA, Patrícia Carneiro da. Educação Ambiental no espaço formal de ensino: uma revisão dos projetos políticos pedagógicos do Colégio Estadual Rui Barbosa, em Araguaína (TO). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 232-248, abr. 2023. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/14279>. Acesso em: 08 ago. 2023.

BRASIL. Decreto-lei n. 9.985, de 19 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação**. Brasília: Senado Federal, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 22 fev. 2022.

BRASIL. Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1999a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação. Brasília, 1999b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em: 08 out. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Vol. 2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Ambiental**, 2012. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rcp002_12.pdf. Acesso em: 24 out. 2024.

CARDOSO, Silvia Laura Costa; VASCONCELLOS SOBRINHO, Mário; VASCONCELLOS, Ana Maria de Albuquerque. Gestão ambiental de parques urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 74-90, jan./abr. 2015. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/Urbe/article/view/22046/21156>. Acesso em: 13 jan. 2022.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: Formação do Sujeito Ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

CARVALHO, Evandro Silva; TAVARES, Tatiane Marinho Vieira. Confecção de moldes fósseis da Floresta Petrificada do Tocantins como metodologia para o ensino e aprendizagem na Educação Patrimonial. In: II Semana Acadêmica de Biologia VIII Semana de Biologia EaD - Reflexões Sobre o Ensino de Ciências no Estado do Tocantins. Araguaína, **Anais**. p. 40, 2016.

CARVALHO, Joema; BÓÇON, Roberto. Planejamento do traçado de uma trilha interpretativa através da caracterização florística. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 34, n. 1, p. 23-32, jan./abr. 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2372/1981>. Acesso em: 19 jan. 2022.

EHRICH, Alfredo de Menezes 2022. **Educação ambiental e interdisciplinaridade: o que pensam os professores de uma escola de ensino médio da rede pública de Fortaleza**. 2022.

55 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/67569/3/2022_tcc_amehrich.pdf. Acesso em: 03 ago. 2023.

FERNANDES, Lillian Fonseca. **O Parque Ecológico Cimba: território e cultura como elementos da percepção ambiental em Araguaína**. 2017. 105 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico Interdisciplinar em Estudos de Cultura e Território) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/947>. Acesso em: 14 jan. 2022.

FERREIRA, Mariana Napolitano e. **Planejamento sistemático das unidades de conservação no Estado do Tocantins**. São Paulo, SP. 2011. 180 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41134/tde-21092011-094809/publico/Mariana_Ferreira.pdf. Acesso em: 28 jan. 2022.

FIALHO, Edson Soares. Ilha de calor: reflexões acerca de um conceito. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica, p. 61-76, jun. 2012. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/1094/867>. Acesso em: 19 jan. 2022.

GUIMARÃES, Mauro. **A formação de educadores ambientais**. São Paulo: Papirus, 2004.

HENNEMANN, Nara Regina; STROHSCHOEN, Andréia Aparecida Guimarães; MARCHI, Miriam Inês. Atividades envolvendo energia hidrelétrica num contexto interdisciplinar. **II Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica – Santo Ângelo**, 2012. URI, 27-29 de junho de 2012. Disponível em: https://san.uri.br/sites/anais/ciecitec/2012/resumos/REL_EXP_PLENARIA/ple_exp4.pdf. Acesso em: 27 jan. 2022.

JACOBUECCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de Educação para formação da cultura científica. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 7, n. 1, p. 55-66, nov. 2008. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/view/20390>. Acesso em: 17 jan. 2022.

JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. São Paulo: Imago, 1976.

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno. A Pesquisa-ação na formação continuada em Educação Ambiental para professores de matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 35, n. 73, p. 229–250, jan./fev. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/VVtvRRSFpHMHndGGSjmQcVL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 fev. 2022.

LIMA, Jurandy das Chagas; SILVA, Denílson Elias Lima. O ensino de ciências da natureza, em trilhas interpretativas, com enfoque na Botânica nos anos finais. In SILVA, Clécio Danilo Dias da, CAVALCANTE, Brayan Paiva, SANTOS, Daniele Bezerra dos (Orgs). **A multidisciplinaridade para o progresso da Ciência**. 1. ed. Ponta Grossa, PR: Atena, 2023, p. 141-148. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/catalogo/post/o-ensino-de-ciencias-da-natureza-em-trilhas-intepretativas-com-enfoque-na-botanica-nos-anos-finais>. Acesso em: 03 ago. 2023.

MARTINS, Nícolas Fernandes; COIMBRA, Débora. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) subsidiando uma abordagem interdisciplinar. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória/ES. **Anais... XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Paulo/SP: Sociedade Brasileira de Física, 2009.

MEDEIROS, Camila Porto de; ASSUNÇÃO, Viviane Kraieski de. Educação Ambiental na Educação Básica: um olhar para as dificuldades enfrentadas por professores de uma escola pública de Urussanga (SC). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 202-219, fev. 2021. Disponível em: Disponível em: <https://www.periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10798/8308>. Acesso em: 09 fev. 2022.

MOREIRA, Lucas Lima; MAIA, Ana Carolina Resende. A educação ambiental no Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 4, n. 1, p. 217-231, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/366/129>. Acesso em: 28 jan. 2022.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n.74, p. 51-64, out. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/yJnRYLWXSwyxqggqDWy8gct/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

NEVE, Naiara Machado; PEÇANHA, Anderson Lopes; WEISS, Andréia; RODRIGUES, Diego; BARRETO, Lucas Mendes. Educação Ambiental em Unidades de Conservação em Alegre-ES. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 7, n. 13, p.33-46, jan. 2015. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/689/604>. Acesso em: 28 jan. 2022.

PITANO, Sandro de Castro; NOAL, Rosa Elena. O ensino da Geografia a partir da compreensão do contexto local e suas relações com a totalidade. **Revista Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 19, n. 1, p. 67-78, jan./abr. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/14530/pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

PORTO, Amélia; RAMOS, Lizia; GOULART, Scheila. **Um olhar comprometido com o ensino de ciências**. 1. ed. Belo Horizonte: FAPI, 2009.

Projeto POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP) - COLÉGIO ESTADUAL RUI BARBOSA. Araguaína-TO. 2017. 141 p.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO PPP) - COLÉGIO ESTADUAL RUI BARBOSA. Araguaína-TO. 2018. 65 p.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP) - COLÉGIO ESTADUAL RUI BARBOSA. Araguaína-TO. 2019. 52 p.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP) - COLÉGIO ESTADUAL RUI BARBOSA. Araguaína-TO. 2020. 56 p.

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO (PPP) - COLÉGIO ESTADUAL RUI BARBOSA. Araguaína, TO. 2021. 56 p.

ROSSO, Pedro; BENINCÁ, Erica Mastella; FRAGA, Fernando Bueno Ferreira Fonseca de; TONETTO, Gilberto. Áreas verdes urbanas e trilhas ecológicas como locais e instrumentos de Educação Ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 536-553, ago. 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11421/8645>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

SANTOS, Taís Conceição dos; COSTA, Marco Antonio Ferreira da. Um olhar sobre a educação ambiental expressa nas diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. **Revista Práxis**, Volta Redonda, v. 7, n. 13, p. 143-151, set. 2015. Disponível em: <https://unifoa.emnuvens.com.br/praxis/article/view/658>. Acesso em: 24 out. 2024.

SATO, Michèle. Debatendo os desafios da educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, Rio Grande: Universidade Federal do Rio Grande; FURG, v.1, p.14-33, 2001.

SCARELI-SANTOS, Claudia; CARVALHO, Raquel dos Santos; BARROS, Elaine Franciely dos Santos. Utilização do parque ecológico Olavo Sérvulo de Lima nas atividades de ensino de educação ambiental em Jataí, GO. **Revista Querubim**, Niterói, v. 1, n. 29, p. 107-111, jun. 2016. Disponível em: http://www.revistaquerubim.uff.br/images/arquivos/zquerubim_29_v_1.pdf. Acesso em 08 ago. 2022.

SCARELI-SANTOS, Claudia; CARVALHO, Raquel dos Santos; POMPERMAYER, Edison Fernando; BARROS, Elaine Franciely dos Santos. Educação ambiental no ensino fundamental: o que os professores ensinam e como os alunos percebem o ambiente. **Revista Querubim**,

Niterói, v. 1 n. 27, p. 99-106, out. 2015. Disponível em:
http://www.revistaquerubim.uff.br/images/arquivos/zzquerubim_27_v_1.pdf. Acesso em:
08 ago. 2021.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Jocieli Aparecida; GRZEBIELUKA, Douglas. Educação Ambiental na escola: do Projeto Político Pedagógico a prática docente. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n. 3, p. 76-101, set-dez. 2015. Disponível em:
<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/18693/pdf>. Acesso em: 13 fev. 2022.

SIMIEMA, Daniely Melo. **Confecção de material didático para o conhecimento e divulgação dos patrimônios de Filadélfia - TO**. 2015, 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2015.

TAVARES, Tatiane Marinho Vieira, AIRES, Hermísio Alecrim, PIRES, Etienne Fabbrin, ROHN, Rosemarie. Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins: Contribuições e Desafios. **Revista Desafios**, Palmas, v. 3, n. 2, p. 51-64, dez. 2016. Disponível em:
<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/2549/9290>. Acesso em: 28 jan. 2022.

TAVARES, Tatiane Marinho Vieira; ALENCAR, Marina de Alcântara; PACÍFICO FILHO, Miguel. Monumento Natural das Árvores Fossilizadas do Tocantins (MONAF); Política Pública Ambiental e Patrimonial. **Revista Humanidades & Inovação**, Palmas, v. 7, n. 14, p. 225-244, jun. 2020. Disponível em:
<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/3428>. Acesso em: 10 fev.2022.

TAVERNA, Maira Rosenente; PAROLIN, Lays Cherobim. Educação Ambiental e a sua abordagem na Educação Básica. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 5, p. 200-216, out. 2021. Disponível em:
<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11435/8832>. Acesso em: 09 fev. 2022.

TOCANTINS. Lei n.º 2.977, de 08 de julho de 2015. **Plano Estadual de Educação do Tocantins - PEE/TO (2015-2025)**. Disponível: <<https://seduc.to.gov.br/planoestadual-de-educacao---pee/>>. Acesso em: 14 de fev. 2022.

TOLEDO, Renata Ferraz de; PELICIONI, Maria Cecília Focesi. Educação Ambiental em Unidades de Conservação. In: PHILIPPI JR, Arlindo; PELICIONI, Maria Cecília Focesi (Orgs). **Educação ambiental e sustentabilidade**. 2. ed. rev. e atual. Barueri: Manole, 2014. p. 841-862.

TRAJBER, Rachel; SATO, Michele. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. especial, p. 70-78, set. 2010. Disponível em:
<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3396/2054>. Acesso em: 12 jan. 2022.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, Maria Lucia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 21-23, out./dez. 2005.

YAMAUCHI, Heron Demitrycz; RODRIGUES, Marinele Maria Saraiva; PONTES, Altem Nascimento; TAVARES-MARTINS, Ana Cláudia Caldeira. Estação de tratamento de água (ETA) Bolonha: concepções de Educação Ambiental em duas escolas do ensino fundamental de Belém (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 51-68, abr. 2021. Disponível em:
<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10863/8383>. Acesso em: 17 jan. 2022.

Submetido em: 18-08-2023

Publicado em: 15-08-2025