

**Educação científica e formação para a cidadania mediadas pelo aplicativo de jogo
BioIntegrada**

*Scientific education and citizenship development mediated by the BioIntegrated game
application*

Vaneria Maria Pinheiro Medeiros
Isabel Cristina Higino Santana
Andréa Pereira Silveira
Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Fortaleza/CE-Brasil

Resumo

A Educação Ambiental Crítica pressupõe que a reponsabilidade individual na relação homem-natureza seja substituída pela cultura cidadã coletiva com atitudes pautadas na complexidade das relações ecológicas e seus aspectos sociais, políticos e culturais. Sustentados por essa corrente, apresentamos os resultados de uma intervenção pedagógica com uso do aplicativo de jogo BioIntegrada. O objetivo foi analisar a percepção ambiental de alunos do ensino médio sobre a relação sistêmica “Ser Humano e Meio Ambiente”, a partir do questionário “Minhas Ações no Cotidiano”. Constatamos protagonismo dos educandos ao proporem associar equilíbrio ambiental com bem-estar e saúde humanas. Os alunos se sentiram encorajados para mudar hábitos cotidianos danosos ao planeta, mas também se apoderaram de arcabouços teóricos em relação as desigualdades e injustiças socioambientais.

Palavras-chave: Educação Ambiental Crítica; Intervenção Pedagógica; Saúde Única.

Abstract

Critical Environmental Education presupposes that individual responsibility in the human-nature relationship be replaced by collective citizenship culture with attitudes guided by the complexity of ecological relationships and their social, political, and cultural aspects. Supported by this approach, we present the results of a pedagogical intervention using the BioIntegrated game application. The objective was to analyze high school students' environmental perception regarding the systemic relationship "Human Being and Environment" through the "My Everyday Actions" questionnaire. We observed the students' protagonism as they proposed associating environmental balance with human well-being and health. The students felt encouraged to change daily habits harmful to the planet, while also grasping theoretical frameworks related to socio-environmental inequalities and injustices.

Keywords: Critical Environmental Education; Pedagogical Intervention; One Health.

1. Introdução

O ensino de Biologia ao longo da história vem passando por transformações de acordo com os diferentes contextos. Como descreve Santos (2007), o agravamento de problemas ambientais no final da década de 1960, estimulou, por exemplo, a preocupação em desenvolver uma educação científica que levasse em conta os aspectos sociais relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico. Francelin (2004), já enfatizava que o contexto científico é influenciado pelo ambiente local e global, colaborando com o pensamento de Barra (1998, p. 25) ao expor que “[...] a ciência apreende e não apreende o mundo real”. De forma que, é oportuno abordar os argumentos da saúde única (*one health*), no ensino de Biologia, conceito que de acordo com Destoumieux-Garzón et al. (2018), possui uma perspectiva holística ao levar em consideração a saúde animal e ambiental, em uma única saúde para um único mundo.

Ademais, a condição multicultural do ocidente, com dinâmicas sociais diversas na religião, classe social e cultura (Moreira, 2001), deve ser levada em consideração na promoção de uma educação multicultural no ambiente escolar. Valente, Cazelli e Alves (2005), apontam para a importância da apropriação científica plural para que os educandos desempenhem um papel ativo nos debates sociais e ambientais locais e globais. Assim, o desafio da educação científica em uma sociedade multicultural se faz imperativo diante das desigualdades socioeconômicas da comunidade escolar, como aponta Soares e Alves (2003).

A Ciência ainda é percebida pelos alunos brasileiros como algo distante, aparentemente sem qualquer influência direta sobre sua realidade vivencial (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010). Isso é consequência em parte de aulas e livros didáticos predominantemente descontextualizados e voltados para definições de conceitos, os quais são trabalhados de maneira isolada e fragmentada, idealizando um aluno abstrato, sem tempo e sem espaço e, ignorando o estudante do contexto local com suas experiências individuais e coletivas (Compiani, 2007).

A educação tem o papel de promover o desenvolvimento do educando e seu preparo para o exercício da cidadania, como previsto no Art. 2º da lei de diretrizes e bases da educação nacional (LDB), lei nº 9.394/96 (Brasil, 2019). A legislação evidencia a necessidade de incorporar nas aulas, discussões sobre temas sociais, envolvendo os aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e éticos, relativos à Ciência e Tecnologia (Santos; Mortimer,

2001). Nesse sentido, para centralizar o papel da contextualização com o intuito de facilitar a formação cidadã é imprescindível a reflexão crítica e interativa sobre situações reais e existenciais vivenciadas pelos estudantes (Santos, 2007).

Para promover a educação científica, o pensamento crítico e capacidade de tomar decisões é importante estimular o protagonismo estudantil no processo de aprendizagem. Para Chaigar (2014), o conceito de protagonismos é polissêmico e pode ser entendido como sinônimo de autonomia, cidadania e participação. Ainda segundo esse autor, existe uma dicotomia entre o discurso e a ação no ensino médio. No espaço escolar o protagonismo de jovens no processo de aprendizagem, pode ser estimulado por meio de projetos, em uma pedagogia ativa, com abertura do espaço pedagógico para as iniciativas e participação dos jovens (Zibas; Ferretti; Tartuce, 2006; Dickmann; Carneiro, 2019). Como defendeu Freire (1996), para o qual uma pedagogia que promova autonomia deve ser embasada em experiências que contemplem decisões responsáveis e libertadoras.

Planejar e refletir sobre as escolhas das estratégias e dos objetivos educacionais, é parte do ensino (Silva; Lima; Dias, 2023). Outro componente importante é a seleção dos conteúdos e a forma como são abordados, se particionados ou de forma sistêmica. Pensar a formação científica, significa ter como referência a ideia de totalidade ambiental, política, pedagógica, social e científica, na diversidade que essas áreas possuem (Guimarães; Inforsato, 2012). Assim, é importante que a formação escolar contemple princípios da Educação Ambiental Crítica para alicerçar a construção de concepções que contribuam para a formação de sujeitos atentos as questões socioambientais (Baptista; Rocha, 2023).

Amparados por este panorama, nós delineamos como objetivo desta pesquisa, analisar a percepção ambiental de alunos do ensino médio sobre a relação sistêmica entre “Ser Humano e Meio Ambiente”, mediada pelo uso do aplicativo de jogo BioIntegrada (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.biointegrada>). O BioIntegrada é um recurso educacional produto do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), foi desenvolvido para o ensino sistêmicos de conteúdos biológicos de célula a meio ambiente e foi publicado por Medeiros e Silveira (2022). Aqui, nós apresentamos os resultados da utilização desse aplicativo centrada em um questionário contido no jogo e intitulado “Minhas Ações no Cotidiano”, cujos resultados foram discutidos com base nos pressupostos da Educação Ambiental Crítica (Jacobi, 2003; Sauvé, 2005; Silva; Campina, 2011; Layrargues; Lima, 2014). O uso desse recurso teve como intuito promover reflexões em dire   a a um ensino de

Biologia comprometido com a aquisição de conhecimentos científicos, sociais e ambientais de forma contextualizada e integrada, como forma de superar os desafios da educação científica na perspectiva da saúde única e harmonizá-la com a formação cidadã.

2. Metodologia

Esta pesquisa está vinculada a dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede nacional (PROFBIO) da primeira autora (Medeiros, 2020), desenvolvida em uma universidade pública do estado do Ceará, uma das dezoito instituições de ensino superior associados ao PROFBIO. A pesquisa foi aprovada com o parecer N. 3.542.107 pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual do Ceará.

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, contando com uma etapa quantitativa, adequada a área de ensino por articular esse misto em uma inter-relação dinâmica na explicação e compreensão do objeto, buscando o equilíbrio entre qualidade-quantidade e explicação-compreensão (Santos Filho, 2013; Souza; Kerbauy, 2017). O aspecto quantitativo está refletido nas frequências de respostas no questionário utilizado como instrumento de coleta de dados, as quais foram organizadas e estão apresentadas em tabelas, bem como nos gráficos produzidos para caracterizar o perfil dos sujeitos.

O caráter qualitativo se fez presente tanto na concepção da proposta como na análise dos resultados, de forma que os dados foram discutidos em sala de aula e apresentados aqui em uma perspectiva dialógica, tendo os estudantes e os referenciais teóricos como coparticipes das inferências e evidências reveladas com a análise dos dados. A pesquisa de caráter qualitativo é, especialmente, interpretativa e, por isso, preocupa-se mais em conhecer o objeto do que em testar hipóteses e nesse sentido a partir dos resultados de um questionário o pesquisador pode realizar observações dando um caráter mais qualitativo a pesquisa (Eiterer; Medeiros, 2010). Além disso, na abordagem qualitativa a preocupação não é com a representatividade numérica do grupo, mas com o aprofundamento da compreensão da situação de pesquisa, de forma que a subjetividade do pesquisador é válida e está presente na escolha do tema, das perguntas, e do referencial teórico utilizado como suporte para delineamento dos objetivos, do desenho metodológico e da discussão dos resultados (Magalhães-Júnior; Batista, 2023).

O gênero de trabalho adotado foi a pesquisas de natureza interventiva, que de acordo com Teixeira e Megid-Neto (2017), é a investigação demarcada pela realização de uma

pesquisa conjugada com ação ou pela implementação de propostas de intervenção. A nossa intervenção é de natureza pedagógica e consistiu em utilizar um questionário como etapa final do jogo BioIntegrada, com o intuito de identificar e discutir a percepção ambiental sobre a relação “Ser Humano e Meio Ambiente” comparando as ações realizadas no dia a dia com aquelas idealizadas, mas não concretizadas pelos alunos.

Descrição do local e participantes da pesquisa - O estudo foi desenvolvido com uma turma de segunda série do ensino médio de uma escola estadual, no município Milhã-CE, na disciplina de Biologia. De acordo com dados do Sistema Integrado de Gestão Escolar – SIGE da Secretaria de Educação do Estado do Ceará, a referida escola possuía no ano de 2020, 542 alunos matriculados; dessa totalidade, 40 discentes compõem a turma participante, alunos do 2º ano do ensino médio, que corresponde a 100% do total de alunos matriculados nesta série no momento da pesquisa (SIGE, 2020).

O município de Milhã-CE, possui 502,344 Km², localizado no Sertão Central, com distância em linha reta da capital Fortaleza de 228 Km, latitude 5° 40' 30", longitude 39° 11' 38" e altitude 215 m (IPECE, 2017). O clima é tropical quente semiárido, com pluviosidade anual média de 791 mm, temperatura média de 26° a 28° C, período chuvoso de fevereiro a abril, relevo de depressões sertanejas e a vegetação predominante é a Caatinga arbustiva densa, visivelmente transformada pela prática da agropecuária (IPECE, 2017). Segundo o sensu do IBGE (2010), Milhã somou 13.086 pessoas, conferindo densidade demográfica de 26,05 hab/Km². Contendo apenas 21,7% dos domicílios com esgotamento sanitário adequado e 87,9% de domicílios urbanos em vias públicas com arborização (IBGE, 2010).

A Escola de Ensino Médio lócus da pesquisa, recebe alunos da zona urbana e rural. Atualmente as turmas de ensino regular de 1ª a 3ª séries são organizadas nos períodos manhã e tarde e à noite funciona o Ensino de Jovens e Adultos – EJA (SIGE, 2020). Dados publicados pelo portal QEdu (2018) com base em microdados do Enem/Inep 2018, mostram que a escola obteve no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM de 2018 a média 450 pontos de 1000 pontos em Ciências da Natureza - Biologia, Química e Física. Estando no percentual que a maioria das escolas estaduais do Brasil alcançaram. Considerando como referência os critérios do ano de 2012, o último com microdados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, para a área do conhecimento Ciências da Natureza, o portal QEdu (2018) identificou que do total de 5.966 escolas estaduais do Brasil,

Desafios da educação científica e da formação cidadã mediadas pelo uso do aplicativo de jogo BioIntegrada

44% dessas obtiveram menos de 450 pontos, 51%, 450 até 500 pontos, 4%, 500 até 550 pontos, apenas 1% de 550 até 600 pontos e 0% de escolas nas demais pontuações.

O recorte da pesquisa - O aplicativo BioIntegrada é composto por oito fases, a fase oito é destinada ao questionário “Minhas ações no Cotidiano”, composto por sete perguntas (Fig. 1). Para cada pergunta existem duas seções: 1) a primeira intitulada “Na Realidade” é para informar qual atitude é tomada diante de situações do dia a dia relacionadas à água, ao lixo, à energia elétrica e ao estilo de vida; 2) a segunda “O Que eu Gostaria”, consiste em declarar qual atitude deseja tomar em relação a mesma situação cotidiana. Esses dois eixos permitem analisar se existem distinções entre o que é efetivado e o desejo do estudante, possibilitando o debate a respeito dos obstáculos que dificultam realizar a atitude desejada. No início do questionário, existe a opção de colocar o nome, o aluno pode optar em escrever seu nome ou um pseudônimo e nas discussões em sala de aula, com posse dos dados coletados, ficou a critério do aluno se identificar ou não. No entanto, para publicizar os resultados desta pesquisa, garantimos o anonimato dos participantes conforme recomendações éticas.

Figura 1. Aplicativo de jogo BioIntegrada evidenciando o questionário sobre as ações cotidianas em relação ao Meio Ambiente. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.biointegrada>

The figure displays four sequential screenshots of the BioIntegrada mobile application interface. The first screenshot shows a 'Parabéns!' (Congratulations!) message, indicating the user has completed all challenges and is at the final phase. The second screenshot shows the 'Fase 8' (Phase 8) screen with a prompt to fill out the questionnaire and a 'RESPONDER QUESTIONÁRIO' button. The third screenshot shows the 'Minhas ações no cotidiano' (My actions in daily life) questionnaire title, a name input field, and the first question about litter disposal. The fourth screenshot shows the 'NA REALIDADE' (In Reality) section of the questionnaire, where the user selects their actual behavior from two options: 'jogo na rua' (play on the street) or 'guardo até encontrar uma lixeira' (wait until I find a trash can).

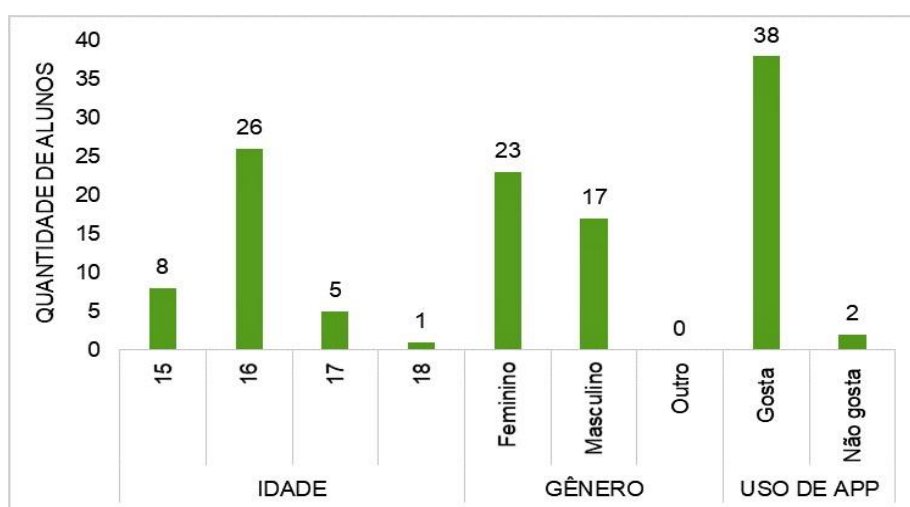
Fonte: as autoras, 2024.

3. Resultados e Discussão

O perfil dos 40 alunos participantes revelou que a maioria estava na faixa etária de 16 anos (Fig. 2), idade esperada para o período escolar, de acordo com a legislação educacional (Brasil, 2019). Houve predomínio do sexo feminino, correspondendo a 57.5%, tendência que

atualmente vem se mantendo nos níveis seguintes de escolarização, incluindo graduação, mestrado e doutorado (CAPES, 2017). No entanto, apesar da ampliação da participação feminina no ensino, ainda são muitos os desafios para a igualdade de gênero nas Ciências, incluindo as superações das desigualdades de oportunidades de cargos de chefia, destaque acadêmico e luta por equiparação salarial em relação aos homens (Barros; Mourão, 2018; Chassot, 2019). O interesse pelo uso de aplicativo, evidenciou que 95% gostam, corroborando com o potencial de uso pedagógico dessa ferramenta entre os jovens, conforme apontado por Sonogo e Behar (2015).

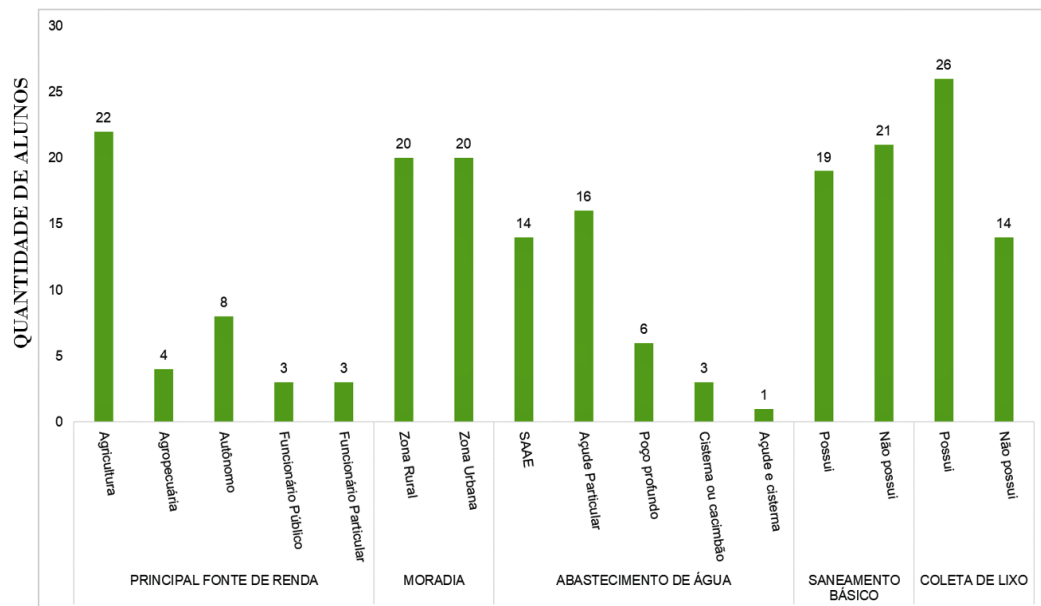
Figura 2. Perfil de alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública de Milhã, Ceará.



Fonte: as autoras, 2024.

A principal fonte de renda da família está relacionada ao trabalho na zona rural (agricultura, pecuária e agropecuária), totalizando 65% das famílias (Fig. 3). O fato destas atividades ligadas à vida na zona rural fazer parte da maior parcela dos familiares dos alunos foi relevante para a escolha do conteúdo trabalhado no jogo. É importante ressaltar também que 50% da turma declarou que a moradia de sua família é na zona urbana e 50% na zona rural (Fig. 3). E como 65% afirmaram que a renda familiar está relacionada ao trabalho no campo, significa dizer que 15% das famílias mesmo morando na zona urbana se deslocam para trabalhar na zona rural (Fig. 3).

Figura 3. Perfil de alunos da 2ª Série de Ensino Médio e seus familiares - Milhã -Ceará



Fonte: as autoras, 2024.

Apenas 35% dos alunos declararam que são atendidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município e 65% não possuem abastecimento de água por esse órgão municipal, fazendo uso de outras fontes como açude, poço, cacimbo e cisterna (Fig. 3). Em relação ao saneamento básico, 52,5% dos entrevistados afirmaram que na rua onde moram não possui saneamento básico e 35% disseram não possuir coleta de lixo pela prefeitura (Fig. 3). Cenário preocupante, pois esses são considerados fatores de risco para a saúde da população, com estudos como o de Giatti *et al.* (2004), demonstrando por exemplo, correlação entre condições de saneamento básico e prevalência de parasitoses intestinais e doenças como a esquistossomose. Esse diagnóstico foi fundamental para a condução do conteúdo trabalhado no aplicativo de jogo “BioIntegrada” com discussões da fase sobre ciclos de verminoses nos quais o ser homem é hospedeiro.

Ao analisar os dados obtidos com o questionário “Minhas Ações no Cotidiano” (Tabela 1), destacamos que na seção lixo (item 1), dois discentes marcaram as duas opções (jogar o lixo na rua ou guardar até encontrar uma lixeira) e declararam que nem sempre realizam a mesma atitude e por esse motivo resolveram marcar as duas assertivas. Com relação ao destino do lixo produzido (item 2), destacamos a declaração de 11 alunos que na realidade queimam o lixo e o fato de nove alunos expressarem que gostariam de queimar o lixo que produz. Essas respostas são reflexo da dificuldade que os residentes da zona rural possuem

para destinação do lixo que produzem, pois não existe coleta por parte do município. Então as pessoas descartam seus resíduos sólidos em terrenos que se transformam em lixões ou os queimam, ações contrárias ao destino adequado que segundo Gouveia (2012), é essencial para a preservação do meio ambiente e promoção da saúde da população.

Outro ponto a ser destacado é o aumento de dez respostas para a afirmativa “gostaria de produzir menos lixo”, quando comparado a quantidade de marcações para o fato de que na realidade “tento produzir menos lixo” (itens 1 e 2, da Tabela 1). De acordo com Loureiro e Tozoni-Reis (2016), mudar hábitos estando em um sistema capitalista, em especial na adolescência, não é fácil, visto que é necessário superar as relações destrutivas do capitalismo, as quais apoiam-se na alienação do acúmulo de riqueza coisificada. Para tanto as discussões como estratégia de educação ambiental aqui apresentadas, mostram-se importantes, pois embasadas nas percepções de Teixeira; Talamon e Tozoni-Reis (2013), elas visam discutir a teoria e a prática de ações menos danosas ao meio ambiente.

Já com relação a fonte de água (item 3, Tabela 1), evidenciamos a ocorrência do dobro de respostas na assertiva “gostaria de ter um reservatório próprio” e a redução de quatro respostas no “gostaria de ter o abastecimento de água”. Ao discutir tais dados com os alunos, foram apresentados argumentos de que o reservatório que abastece a cidade não dá conta da demanda e sempre seca antes da próxima quadra invernosa, levando a crença que se possuísem o reservatório próprio seria mais vantajoso, mesmo que a água não seja instalada na residência e nem tratada, certamente contaria com água de forma mais abundante. Essa problemática deveria ter mais atenção dos governantes, pois regiões que não possuem serviços essenciais públicos, estão propícias a condições precárias de vida e o uso de fontes alternativas de água, põe em risco a saúde e o direito das pessoas a suas necessidades básicas diárias (Razzolini; Günther, 2008).

Tabela 1. Ações cotidianas de alunos do ensino médio na relação Homem e Meio Ambiente.

MINHAS AÇÕES NO COTIDIANO	REAL	DESEJADA
1. Lixo		
Jogo na rua	5	2
Guardo até encontrar uma lixeira	37	38
2. Destino do lixo que eu produzo		
Separo o lixo seco do úmido	3	16
Armazeno tudo junto	16	3
Queimo o lixo	11	9

*Desafios da educação científica e da formação cidadã mediadas pelo uso do aplicativo de jogo
BioIntegrada*

Só tiro de casa no dia que a coleta passa	15	14
Jogo o saco de lixo na rua	3	0
Reutilizo garrafas e outros materiais	4	11
Tento produzir menos lixo	7	17
Não me preocupo com o que descarto	0	0
3. A fonte de água de minha casa		
Rede de abastecimento SAAE	22	18
De açude	3	4
Reservatório próprio	8	16
Poço profundo público	4	2
Poço profundo particular	5	3
Cacimão ou cacimba	3	2
4. Manuseio da água		
Uso mais água do que o necessário para tomar banho	14	1
Quando estou usando sabonete ou outros produtos desligo o chuveiro	23	26
Lavo os pratos sempre com a torneira aberta	1	1
Ao lavar os pratos só despejo água no momento do enxague	14	13
Uso mangueira para lavar ambientes ou transportes	0	2
Coloco água em baldes para lavar ambientes ou transportes	12	12
Sempre que possível reutilizo a água	16	22
Não reutilizo a água em nenhum momento	1	1
5. Energia elétrica		
Tenho preocupação em economizar por conta do valor da conta	19	17
Tenho preocupação em economizar para ajudar o meio ambiente	29	32
Tenho preocupação em saber qual fonte produz a minha energia	2	3
6. Consumo de energia elétrica		
Só uso lâmpadas fluorescentes ou de LED	20	16
Uso lâmpadas incandescentes	0	3
Desligo as lâmpadas quando não são necessárias	26	25
Deixo as lâmpadas ligadas mesmo quando não são necessárias	4	1
Quando carrego meu celular não me preocupo em tirar da tomada quando está totalmente carregado	8	3
Quando carrego meu celular tenho o cuidado de tirar da tomada quando está totalmente carregado	13	20

Fonte: as autoras, 2024.

Em relação ao manuseio da água (item 4, Tabela 1), os discentes expressaram que muitas pessoas são forçadas a economizar, porque esse é um recurso escasso na região. No entanto, mesmo diante dessa dificuldade, atentamos para o fato de que 14 discentes declararam usar mais água do que o necessário para tomar banho e obtivemos uma marcação nas afirmativas: gostaria de poder usar mais água que o necessário para tomar banho e gostaria de lavar os pratos com a torneira sempre aberta. Ainda nesse tópico, não

contabilizamos indicações na afirmativa de que na realidade usa mangueira para lavar ambientes ou transportes, mas duas pessoas marcaram que gostariam de fazer uso da mangueira para essa finalidade e um declarou que gostaria de não reutilizar água em nenhum momento. Porém, identificamos alunos que gostariam de adquirir hábitos de economia ou redução do consumo da água como demonstrado nas 26 respostas dos que gostariam de desligar o chuveiro quando estão usando o sabonete ou outros produtos e nas 22 afirmações dos que gostariam sempre que possível de reutilizar a água. Diante do exposto, desponta a necessidade de uma educação ambiental que de acordo com Tristão (2005), deve partir de sensibilidades empíricas e estimular a responsabilidade individual e coletiva na apropriação de hábitos que causem menos danos ao meio ambiente.

Com relação a energia elétrica (item 5, Tabela 1), destacamos 32 marcações na afirmativa gostaria de economizar energia elétrica para ajudar o meio ambiente, representando 80% do total de marcações possíveis para esse item. Salientamos a questão de alunos que ainda não fazem essa ação em sua realidade, terem declarado que faltam mais esclarecimento de como desempenhar ações menos agressivas ao meio ambiente, fato demonstrado na resposta desses discentes na frase de que gostaria de usar lâmpadas incandescentes, pois na discussão em sala de aula esses alunos declararam não saber a diferença dos tipos de lâmpadas incandescentes, fluorescentes e de LED, em termos de economia de energia elétrica. Nesse cenário, é pertinente trazer as ponderações de Jacobi (2005), ao alertar para a necessidade da colaboração dos diversos sistemas de conhecimento numa perspectiva interdisciplinar para enfrentar a fragmentação e disseminar o conhecimento de forma crítica, política e reflexiva.

Ao final das discussões das respostas dadas aos itens de um a seis, foi solicitado aos alunos sugestões para melhoria do questionário “Minhas Ações no Cotidiano”. Os alunos propuseram a inclusão de mais uma seção a esse questionário que foi intitulada “Meu Estilo de Vida”, tratando de assuntos sobre hábitos de higiene pessoal. O protagonismo dos estudantes ficou evidente nesta etapa e incluímos esse item no questionário a partir da demanda dos próprios estudantes (Tabela 2). Esse resultado está em conformidade com a ideia de que aplicativos e jogos didáticos são boas ferramentas para estimular o protagonismo estudantil, o desenvolvimento da cidadania e a formação científica. Para Tarouco *et al.* (2004), os jogos podem representar um recurso de grande valia, pois divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de compreender o que

foi discutido. E de acordo com Focetola et al. (2012), a linguagem científica do professor não é facilmente compreendida pelos alunos durante as aulas expositivas, e é aí que os jogos entram com a possibilidade de promover discussões em que ocorrem interações entre as linguagens do professor e as dos estudantes, facilitando a comunicação.

Tabela 2. Estilo de vida de alunos do ensino médio na relação Homem e Meio Ambiente

MINHAS AÇÕES NO COTIDIANO	REAL	DESEJADA
7. Estilo de Vida		
Já plantei e cuidei de uma árvore	13	13
Gostaria de plantar e cuidar de uma árvore	12	19
Não pretendo plantar e cuidar de uma árvore	2	1
Prefiro alimentos que compro quase prontos	10	2
Prefiro alimentos orgânicos	16	19
Não abro mão do consumismo para manter minha vaidade	3	0
Gostaria de ser menos consumista	14	18
Acredito que as queimadas e desmatamento da minha região não são necessárias	14	11
Acredito que as queimadas e desmatamento da minha região são necessárias	2	1
Gosto de observar a natureza da minha região	18	15
Não presto muita atenção na natureza da minha região	2	2
Acredito que minhas ações não contribuem para o desequilíbrio ambiental, por isso não mudo meu estilo de vida	3	3
Sei que minhas ações contribuem para o desequilíbrio ambiental, mas não mudo meu estilo de vida	7	5
Opto por alternativas menos impactantes ao meio ambiente	10	13

Fonte: as autoras, 2024

Os alunos relataram que gostariam de ter um estilo de vida mais saudável e próximo a natureza, porém muitas vezes não se sentem encorajados, e questões como o custo mais elevado de algumas atitudes, por exemplo, consumir alimentos orgânicos, apresenta-se como um fator limitante. Podemos exemplificar esse desejo quando observamos a marcação de 19 alunos no item gostaria de dar preferência aos alimentos orgânicos (Tabela 2). Mas podemos aferir também outras problemáticas, como a declaração de um aluno de que as queimadas e desmatamentos da região são necessárias para desenvolver práticas econômica para as famílias, algo que direciona ao discutido por Falcão e Roquette (2007), de que estudantes de famílias que vivem da agricultura, geralmente apresentam uma percepção de natureza relacionada à fonte de trabalho e à renda. E também na concepção de que não cabe

“falar em mudanças de comportamentos sem pensar como cada indivíduo vive, seu contexto e suas possibilidades concretas de fazer escolhas” (Loureiro, 2006, p. 70). Portanto atribuímos a concepção do sentido do desmatamento e queimadas da região de Milhã-CE expressa por esse aluno, as consequências da falta de investimentos e capacitação para manejos de culturas menos agressivos ao meio ambiente.

Ainda na Tabela 2, nos chamou atenção três pessoas terem revelado acreditar que suas ações individuais não contribuem para o desequilíbrio ambiental e por isso não mudam seu estilo de vida, representando 7,5% do quantitativo possível para essa afirmativa. Nas discussões nesse item, houveram declarações de que sobrevivem com poucos recursos naturais e por isso suas ações não impactam o equilíbrio ambiental. Esse paradigma por um lado nos remete a discussão de Jacobi (2003), sobre a necessidade de um estilo de vida baseado na sustentabilidade e na equidade social, com acesso à informação, criando condições para uma consciência ética reflexiva no combate ao desenvolvimento predatório que reforça as desigualdades sociais. Isso implica dizer que a educação ambiental não pode realizar-se senão em um espaço de crítica social, onde as reflexões devem ir para além de abordagem cívica legalista de direitos e deveres, indo em direção a diálogos que trate da responsabilidade de ser, de saber e de agir (Sauvé, 2005).

Com base nesses pressupostos, foram trabalhados com os alunos as diferentes macro-tendências político-pedagógicas de educação ambiental que na concepção de Layrargues e Lima (2014), são sumarizadas em três eixos: conservacionista, pragmática e crítica. Para Silva e Campina (2011), em reflexões e ações pautadas nas correntes conservacionista, o ser humano é tido como destruidor e deve-se portanto buscar a harmonia ser humano-natureza; na perspectiva pragmática, o ser humano é capaz de usar sem destruir e portanto precisa proteger o ambiente para poder sobreviver; mas na concepção crítica, as relações homem natureza são plurais (sociais, naturais e culturais), complexas e historicamente determinadas, não podendo portanto excluir das discussões as questões de igualdade de acesso aos recursos naturais e distribuição desigual das fontes poluidoras e dos riscos ambientais. Esse foi um momento rico de debate com os alunos, mediados pela necessidade de avançar no diálogo escolar com os pressupostos da Educação Ambiental Crítica a partir das experiências, crenças e valores dos próprios educandos. Aqui também foram inseridas discussões de dois conceitos importantes na atualidade: 1) Saúde Única (Gibbs, 2014; Destoumieux-Garzón *et al.*, 2018), conceito que busca integrar a saúde humana,

animal e ambiental de forma holística contribuindo para um planeta saudável, e 2) Racismo Ambiental (Herculano, 2008), conceito que denuncia os impactos das injustiças sociais e ambientais que recaem de forma desproporcional sobre grupos vulnerabilizados.

Por fim, ao longo do debate os alunos declararam sentirem-se mais encorajados para mudar alguns hábitos no dia a dia, como forma de contribuir para a utilização consciente dos recursos naturais, mas também se apoderaram de arcabouços teóricos para discutir o combate às desigualdades e injustiças socioambientais. Com base nesse diagnóstico entendemos ser promissoras ações pedagógicas de concepção crítica na escola, a partir dos quais podem ser estimuladas como sugere Silva e Campina (2011), resolução de problemas como temas geradores, explorando potencialidades ambientais locais/regionais; estudo do meio; tema controverso.

4. Considerações Finais

Para situações como as identificadas nesta pesquisa, em que existe uma preocupação dos alunos e da comunidade escolar em relação as problemáticas sobre a escassez de água e a produção e o descarte do lixo, sugerimos o desenvolvimento de ações futuras baseadas na abordagem do ensino por investigação, com resolução de problemas com esses temas geradores. Esta estratégia deve estimular a identificação do problema observando a realidade da comunidade; gerar hipóteses refletindo de forma científica, social e cultural o que é vivenciado; testar as hipóteses de forma interdisciplinar e com véis de cidadania ativa, e discutir de forma argumentativa e embasada os resultados voltando as reflexões do contexto social, político, cultural e ambiental acerca da problemática estudada. Recomendamos fazer o uso do App BioIntegrada na parte introdutória de conceituação e discussão dando seguimento com os projetos definidos pela turma. Este processo pode ser adaptado para as inúmeras problemáticas identificadas pelos alunos ou temáticas que se deseja trabalhar nas diversas modalidades e realidades de ensino.

Referências

ARAÚJO, Monica Lopes Folena; FRANÇA, Tereza Luiza. Concepções de Educação Ambiental de professores de biologia em formação nas universidades públicas federais do Recife. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 50, p. 237-252, out-dez, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602013000400015>. Acesso em: 20 fev. 2023.

BARRA, Eduardo Salles. A realidade do mundo da ciência: um desafio para a história, a filosofia e a educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 5, n. 1, p. 15–26, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73131998000100003>. Acesso em: 05 jan. 2023.

BARROS, Suzane Carvalho da Vitória; MOURÃO, Luciana. Panorama da participação feminina na educação superior, no mercado de trabalho e na sociedade. **Psicologia & Sociedade**, v. 30, p. 1-11, out, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-0310/2018v30174090>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BAPTISTA, Clara dos Santos; ROCHA, Marcelo Borges. Diálogos entre Educação Ambiental e Educação Inclusiva: uma análise a partir de dissertações e teses brasileiras. **Revista Cocar**, Belém, v. 19, n. 37, p.1-20, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7367>. Acesso em: 27 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei Nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 17 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 29 out. 2019.

CAPES. **Mulheres são maioria na pós-graduação brasileira**, 2017. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/36-noticias/8315-mulheres-sao-maioria-na-pos-graduacao-brasileira>. Acesso em: 12 ago. 2020.

CHAIGAR, Vânia Alves Martins. Ensino com pesquisa e repercussões nas aprendizagens de jovens sobre a cidade: um estudo com discentes da Pedagogia. **EccoS Revista Científica**, São Paulo, n. 34, p. 97-115, maio-ago, 2014. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71532890006>. Acesso em: 27 fev. 2024.

CHASSOT, Attico. **A ciência é masculina? É, sim senhora!** 9. ed. São Leopoldo: Unisinos, 2019.

COMPIANI, Maurício. O lugar e as escalas e suas dimensões horizontal e vertical nos trabalhos práticos: implicações para o ensino de ciências e educação ambiental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 29-45, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000100003>. Acesso em: 27 fev. 2024.

DESTOUMIEUX-GARZÓN, Delphine et al. The one health concept: 10 years old and a long road ahead. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 5, p.1-13, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00014>. Acesso em: 27 fev. 2024.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. Paulo Freire e a formação de educadores ambientais. **Revista Cocar**, Belém, v. 13, n. 25, p. 278-306, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2161>. Acesso em: 5 mar. 2024.

FALCÃO, Eliane Brígida Moraes; ROQUETTE, Gustavo Sulzer. As representações sociais de natureza e sua importância para a educação ambiental: uma pesquisa em quatro escolas.

Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 38–58, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/9QfMkhr8yWhVKKhSsFn7gD/?format=pdf>. Acesso em: 5 mar. 2024.

FOCETOLA, Patrícia Barreto Mathias et al. Os Jogos educacionais de cartas como estratégia de ensino em química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/11-PIBID-44-12.pdf. Acesso em: 5 mar. 2024.

FRANCELIN, Marivalde Moacir. Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos. **Ciência da Informação**, Brasília, v.33, n. 3, p.26-34, set./dez. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652004000300004>. Acesso em: 05 jan. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIATTI, Leandro Luiz, et al. Condições de saneamento básico em Iporanga, Estado de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, v.38, n.4, p. 571-572, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89102004000400014>. Acesso em: 27 fev. 2024.

GIBBS, E. Paul J. The evolution of One Health: a decade of progress and challenges for the future. **Veterinary Record**, v. 174, n. 4, p. 85-91, Jan. 2014. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1136/vr.g143>. Acesso em: 05 jan. 2024.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503–1510, jun. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>. Acesso em: 05 jan. 2024.

GUIMARÃES, Simone Sendin Moreira; INFORSATO, Edson do Carmo. A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a Educação Ambiental em questão. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 3, p. 737-754, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000300016>. Acesso em: 15 jun. 2024.

HERCULANO, Selene. O clamor por justiça ambiental e contra o racismo ambiental. **Revista de gestão integrada em saúde do trabalho e meio ambiente**, v. 3, n. 1, p. 01-20, 2008. Disponível em: http://www.interfacehs.sp.senac.br/BR/artigos.asp?ed=6&cod_artigo=113. Acesso em: 15 jun. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Panorama do município de Milhã Ceará Censo 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/milha/panorama>. Acesso em: 27 mar. 2019.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal 2017 Milhã**. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Milha_2017.pdf. Acesso em: 04 mai. 2020.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 189–206, abr. 2003. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742003000100008&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 9 mar. 2024.

JACOBI, Paulo Roberto. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233–250, ago. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200007>. Acesso em: 27 fev. 2024.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, n. 1, p. 23-40, jan./mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/>. Acesso em: 9 mar. 2024.

LOUREIRO, Carlos Frederico; TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. Teoria social crítica e pedagogia histórico-crítica: contribuições à educação ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, p. 68-82, jul. 2016.

MOREIRA, Antônio Flávio Barbosa. A recente produção científica sobre currículo e multiculturalismo no Brasil (1995-2000): avanços, desafios e tensões. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 18, set.-dez. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782001000300007>. Acesso em: 27 fev. 2024.

NASCIMENTO, Fabrício; FERNANDES, Hylío Laganá; MENDONÇA, Viviane Melo. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR Online**, Campinas, n.39, p. 225-249, set. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rho.v10i39.8639728>. Acesso em: 27 fev. 2024.

QEDU. **Escola Euclides Pinheiro De Andrade Eem - Milhã - CE - Enem 2018**. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/>. Acesso em: 05 mai. 2020.

RAZZOLINI, Maria Tereza Pepe; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Impactos na saúde das deficiências de acesso a água. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 21–32, mar. 2008.

SANTOS FILHO, José Camilo dos; GAMBOA, Silvio Sánchez. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, nov. 2007. Disponível em: <http://200.133.218.118:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/149/120> Acesso em: 05 jan. 2024.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v.7, n.1, p.95-111, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007> Acesso em: 05 jan. 2024.

SAUVÉ, Lucie. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 317–322, ago. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200012>. Acesso em: 12 dez. 2022.

SIGE. **Sistema Integrado de Gestão Escolar**. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. Disponível em: <http://sige.seduc.ce.gov.br>. Acesso em: 04 mai. 2020.

SILVA, Rosana Louro Ferreira; CAMPINA, Nilva Nunes. Concepções de educação ambiental na mídia e em práticas escolares: contribuições de uma tipologia. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 29, 25 jul. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.18675/2177-580X.vol6.n1.p29-46>. Acesso em: 12 dez. 2022.

SOARES, José Francisco; ALVES, Maria Teresa Gonzaga. Desigualdades raciais no sistema brasileiro de educação básica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.29, n.1, p. 147-165, jan./jun. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100011>. Acesso em: 12 dez. 2022.

SONEGO, Anna Helena Silveira; BEHAR, Patricia Alejandra. M-Learning: Reflexões e Perspectivas com o uso de aplicativos educacionais. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**, p. 521-526, 2015. Disponível em: <https://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/521-526.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2024.

SOUZA, Kellcia Rezende; KERBAUY, Maria Teresa Miceli. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Revista Educação e Filosofia**, v. 31, n. 61, p. 21–44, abr. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44>. Acesso em: 12 dez. 2022.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. Jogos educacionais. **Renote: Revista novas tecnologias na educação**, Porto Alegre, v.2, n.1, março, 2004. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12990/000572691.pdf>. Acessos: 22 mai. 2024.

TEIXEIRA, Lucas André; TALAMONI, Jandira Líria Biscalquini; TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. A relação teoria e prática em projetos de educação ambiental desenvolvidos em um bairro de Bauru, SP, Brasil. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 03, p. 657-676, set. 2013. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000300010&lng=pt&nrm=iso. Acesso: 22 mai. 2024.

TRISTAO, Martha. Tecendo os fios da educação ambiental: o subjetivo e o coletivo, o pensado e o vivido. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 02, p. 251-264, ago. 2005. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022005000200008&lng=pt&nrm=iso. Acesso: 9 mar. 2024.

VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibeles; ALVES, Fátima. Museus, ciência e educação: novos desafios. **Revista História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.12, p. 183-203.

2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000400010>. Acesso em: 01 mar. 2024.

ZIBAS, Dagmar; FERRETTI, Celso; TARTUCE, Gisela Lobo. Micropolítica escolar e estratégias para o desenvolvimento do protagonismo juvenil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 127, p. 51-85, jan./abr. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742006000100004>. Acesso em: 9 mar. 2024.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Sobre as autoras

Vaneria Maria Pinheiro Medeiros

Biografia: Mestre em Ensino de Biologia pelo Mestrado Profissional em Rede em Ensino de Biologia (PROFBIO) da associada Universidade Estadual do Ceará (UECE). Especialista em Gestão em Saúde (UECE) e em Metodologia do Ensino de Biologia e Química (Faculdade Única). Licenciada em Ciências Biológicas (UECE). Membro pesquisador dos Grupos de pesquisa CNPq – Ensino em Ciências e Formação Docente (UECE). Professora de Biologia na Escola Estadual de Ensino Médio Euclides Pinheiro de Andrade, da 14ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (Crede 14), Secretaria da Educação do Estado do Ceará - SEDUC e de Ciências e Biologia no Colégio Lindezir Batista (CLB) e-mail: vaneria_bio@yahoo.com.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2092-3243>

Isabel Cristina Higino Santana

Biografia: Pós-doutorada em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal do Ceará (UFC) com ênfase na Educação Ambiental. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Ciências Marinhas Tropicais (UFC). Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas (UFC). Professora Associada da Universidade Estadual do Ceará (UECE), atuando como docente na Graduação em Ciências Biológicas e na Pós-Graduação no Mestrado Profissional em Rede em Ensino de Biologia - PROFBIO/UECE. Experiência na área de Ensino e Pesquisa com ênfase nas temáticas Formação de professores, Estratégias e metodologias para o ensino de ciências. Ensino e pesquisa na formação docente. Narrativas na formação docente. Líder do Grupo de pesquisa - ENCEFORD (CNPq); Membro pesquisador do grupo de Estudos e Pesquisas com Narrativas em Educação - ESCRE(VI)VER/UFBA. Membro da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) e da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Membro da Rede de Pesquisa de Educação em Ciências da UECE (REPENCI). e-mail: isabel.higino@uece.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9553-1944>

Andréa Pereira Silveira

Biografia: Pós-Doutorada e Doutorada em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Mestre em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Associada da Universidade Estadual do Ceará (UECE), atuando como docente na Graduação em Ciências Biológicas e na Pós-Graduação no Mestrado Profissional em Rede em Ensino de Biologia - PROFBIO/UECE. Coordenadora do PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia na Rede Nacional (Associada UECE) de 09/06/2022 a 08/06/2024. Membro pesquisador dos Grupos de pesquisa CNPq – Ensino em Ciências e Formação Docente (UECE); Biogeografia e Ecologia Aplicada à Conservação e Manejo (UFC) e Ecofisiologia de Halófitas (UECE). Tenho experiência na área de Ensino e Pesquisa em Ecologia e Botânica, com ênfase nos seguintes temas: Estrutura e Dinâmica de Comunidades e Populações Vegetais, Ensino de Ecologia e Ensino de Botânica. e-mail: andrea.silveira@uece.br Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6785-5319>

Recebido em: 30/03/2024

Aceito para publicação em: 22/05/2024