

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL ONLINE BASEADA NA ABORDAGEM SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

Armando Castello Branco Junior<sup>1</sup>

Stella Ferreira Rodrigues<sup>2</sup>

Kayra Helena Freitas Miranda<sup>3</sup>

João Lemes Peçanha Neto<sup>4</sup>

**Resumo:** O presente trabalho apresenta vivência de Educação Ambiental online, como estratégia para dinamizar o ensino-aprendizagem sobre os recursos hídricos locais e regionais. O trabalho foi executado em 12 encontros quinzenais, via Google Meet®, com alunos do 6º ano do ensino fundamental e do 2º ano do ensino médio de 2 escolas do município de Iturama, no Pontal do Triângulo Mineiro. O tema de cada encontro representou a realidade de Iturama e demais municípios da região além de estar ligado aos programas das turmas. Cada encontro durou cerca de 30 minutos. A eficiência final do trabalho foi verificada igual a 82,0%. Atividades, nesta formatação, são aplicáveis e efetivas, tanto no ensino remoto e a distância como também no ensino híbrido.

**Palavras-chave:** Crianças e Jovens; Recursos Hídricos; Preservação Ambiental.

**Abstract:** This paper presents an experience in online Environmental Education as a strategy to streamline teaching-learning about local and regional water resources. The work was developed through 12 biweekly meetings, via Google Meet®, with students from the 6th year of elementary school and the 2nd year of high school from 2 schools in the municipality of Iturama, in Pontal do Triângulo Mineiro. The theme of each meeting represented the local reality in addition to being linked to the teacher programs planned for these classes. The meetings took about 30 minutes. The final efficiency of this work was verified equal to 82.0%. Activities like this are applicable and effective not only in distance learning, but also in blended learning.

**Keywords:** Children and Youth; Water resources; Environmental Preservation

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro. E-mail: armando.junior@uftm.edu.br,  
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4312211430458846>

<sup>2</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro. E-mail: stela.ferreira93@gmail.com,  
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5620513274527690>

<sup>3</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro. E-mail: kayrahelena123@gmail.com,  
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7735786456711865>

<sup>4</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro. E-mail: joaolpnbiologia@gmail.com,  
Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5202900401716870>

## Introdução

A peculiaridade da Educação Ambiental (EA) é criar um elo entre o ser humano e a natureza. Segundo Jacobi (2005), quando bem estabelecido, tal elo poderia desencadear ações que promoveriam o desenvolvimento sustentável e assim, preservar recursos para as próximas gerações. Considera-se também que a EA, quando permeada pela interdisciplinaridade dos conhecimentos técnico-científicos, construiria uma base para a solução de problemas ambientais e melhoria da qualidade de vida das comunidades (SILVA; COSTA; ALMEIDA, 2012).

O foco de trabalhos em EA em alunos, crianças e jovens, tanto do ensino fundamental como do ensino médio, é desejável pois também agrega adultos, sejam seus professores, seus pais e demais familiares. Uma vez que a criança e o jovem têm maior frequência de mudança de hábitos do que o adulto, devido a sua curiosidade e reflexão direta sobre causa-efeito, a escola torna-se muito relevante como ambiente privilegiado para a percepção da realidade e alavancagem para mudanças, inclusive no contexto ambiental (JACOBI, 2005; KRASILCHIK, 2011). Desta forma, quando a escola está conectada com as questões do meio ambiente, inclusive por meio de trabalhos desenvolvidos pelas universidades, pelas organizações governamentais e não governamentais, representa um instrumento valioso no processo de ensino e aprendizagem em EA (BRASIL, 1997, 1998).

Devido ao atraso na implantação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) na Educação Básica em muitos municípios brasileiros, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ainda regem o ensino fundamental e médio, contemplando também a Educação Ambiental tal qual previsto no Plano Nacional de Educação e na Política Nacional de Educação Ambiental, tanto em caráter formal como não-formal. Embora o currículo referência de Minas Gerais, baseado na BNCC, esteja oficialmente aprovado para o ensino fundamental e médio, sua implantação atrasou por diversos aspectos, inclusive devido às ações de enfrentamento da pandemia de Covid 19. Ao longo do ano de 2022, sua implantação é prevista, de fato, em todo o Estado (MINAS GERAIS, 2021).

O desenvolvimento da capacidade de analisar diferentes fatores relacionados aos problemas ambientais, como o uso não sustentável da água e a contínua degradação dos mananciais hídricos, é um dos pressupostos dos PCN e da BNCC, visando a análise crítica, pelos educandos, para intervir na realidade local e melhorar a qualidade de vida da população (BRASIL, 1997, 1998, 2019). Dentre as várias temáticas ambientais, os recursos hídricos são relevantes uma vez que a água, além de indispensável para a manutenção da vida e para seus diversos usos, também vem sendo alvo de contínua degradação por vários aspectos (CÂNEPA; PEREIRA; LANNA, 2010; PASTORELLI JR.; FERRÃO, 2018).

Uma vez que o meio ambiente é permeado de múltiplas interações nas esferas ecológica, social, econômica, política, cultural, ética, científica e

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 5: 09-22, 2022.

tecnológica, sugere-se que o assunto não deve ser trabalhado em uma única disciplina, de forma fragmentada (DIAS; SILVEIRA, 2020; MALMANN; CARNIATTO; PLEIN, 2020). Neste contexto, a degradação dos recursos hídricos e a importância de sua preservação em ambientes urbanos e rurais, tema do presente trabalho, não é um processo estritamente biológico e, assim, deveria ser abordado de forma interdisciplinar, tratando o problema nos contextos socioambiental, tecnológico, histórico e cultural (BRASIL, 1997, 1998; MIRANDA; MIRANDA; RAVAGLIA, 2010).

Iniciativas pedagógicas baseadas em projetos, como o presente trabalho, são alternativas, visando a dinamização dos saberes e buscando proporcionar ao aluno o prazer pelo ato de aprender (GUEDES *et al.*, 2017). Contudo, é importante ressaltar que os projetos e intervenções devem estar alinhados aos conteúdos curriculares da escola, ao seu projeto pedagógico e ao contexto em que o aluno está inserido (DIAS; SILVEIRA, 2020).

O portfólio de estratégias e ferramentas didáticas tem sido continuamente enriquecido pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas últimas duas décadas, auxiliando, inclusive, na evolução e promoção do Ensino a Distância (EaD). No entanto, é inquestionável o impulso que as ações de enfrentamento à pandemia da COVID-19 tiveram no ensino online, seja no EaD ou no Ensino Remoto Emergencial (ERE) (HODGES *et al.*, 2020).

Dentro do contexto das atividades online, tanto do EaD como do ERE ou do ensino híbrido, este trabalho tem por objetivo a elaboração e a execução de um projeto temático de Educação Ambiental online para alunos do ensino fundamental e médio do município de Iturama/ MG, no Pontal do Triângulo Mineiro, considerando a realidade dos recursos hídricos dos municípios da região.

De acordo com Fonseca e Correia (2020), além do uso em larga escala na geração de energia hidrelétrica ao longo do Rio Grande, as águas dos mananciais do município de Iturama e dos demais municípios do Pontal do Triângulo Mineiro são também utilizadas nos processos industriais dos setores frigorífico e sucroalcooleiro e para o abastecimento dos sistemas de irrigação das lavouras, destacando-se os cultivos de cana-de-açúcar, soja e milho, além da água para a atividade pecuária e para o abastecimento urbano.

Justifica-se a escolha dos recursos hídricos locais não só por ser um modelo com diversas interações em diferentes níveis, favorecendo a abordagem transversal da EA, mas também pelo estado de degradação das áreas de mananciais do Pontal do Triângulo Mineiro com o comprometimento da qualidade de suas águas e da saúde das populações humanas. As causas são variadas, destacando-se os lançamentos de esgotos domésticos e industriais, o acúmulo de lixo e a ocupação urbana das margens dos mananciais além da ausência das matas ciliares e consequente assoreamento dos cursos d'água e morte das nascentes (FARIAS *et al.*, 2019; MIRANDA *et al.*, 2019; PEÇANHA NETO *et al.*, 2019; CASTELLO BRANCO JR. *et al.*, 2020, 2021a, 2021b).

## Material e Métodos

O público participante foi composto por alunos, professores e coordenadores de duas turmas de 6º ano do ensino fundamental e de duas turmas do 2º ano do ensino médio de duas escolas particulares (Escola I e Escola II) do município de Iturama/ MG.

Encontros quinzenais online e voluntários, via Google Meet®, foram realizados com cada turma individualmente, no período de junho a novembro. As etapas preparatórias ocorreram de março a maio.

A partir da observação da realidade regional e da análise dos conteúdos curriculares do público participante, foram selecionados 12 temas sendo um para cada encontro, a saber: 1) Importância da água; 2) As águas de Iturama – dinâmica e drenagem; 3) Captação e tratamento de água para abastecimento e coleta e tratamento de esgoto; 4) Serviços ambientais das matas ciliares; 5) Coleta e disposição final de resíduos sólidos; 6) Uso racional da água; 7) Uso do solo e preservação de recursos hídricos; 8) Parâmetros de qualidade das águas: ortofosfato; 9) Parâmetros de qualidade das águas: nitrito, nitrato e amônia; 10) Parâmetros de qualidade das águas: oxigênio dissolvido e turbidez; 11) Parâmetros de qualidade das águas: pH, material flutuante, odor, óleo e graxas e; 12) Parâmetros de qualidade das águas: bactérias específicas.

As apresentações, em Power Point®, foram construídas contendo vídeos e registros fotográficos retratando a realidade dos mananciais hídricos urbanos do município de Iturama/MG e demais municípios da região. Resultados de análises da qualidade das águas dos mananciais de Iturama também foram contemplados.

A avaliação do trabalho foi realizada em diversos momentos: ao término de cada encontro, pela autoavaliação da equipe executora, e também por dois formulários semiestruturados, via Google Forms®, para os alunos e um formulário para os coordenadores de curso. Ressalta-se que os formulários foram respondidos de forma anônima e voluntária.

Foi elaborado indicador de eficiência do trabalho pela relação entre a somatória da porcentagem de acertos das questões específicas dos formulários e a somatória do máximo de acertos possíveis.

## Resultados e Discussão

A participação no projeto foi voluntária, tanto para alunos como para professores. As turmas do 6º ano (Ensino Fundamental) eram compostas por 20 e 18 alunos, respectivamente, nas escolas I e II e, por 15 alunos em ambas as turmas do 2º ano (Ensino Médio) das duas escolas.

Foram realizados 12 encontros online em cada turma, totalizando 48 encontros online. A média de presença por encontro, na Escola I, foi de  $11 \pm 3$  alunos para o ensino médio (participação média de 73,3% do alunado) e  $15 \pm 2$

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 5: 09-22, 2022.

para o ensino fundamental (75% de participação). Na Escola II, as médias foram  $7 \pm 2$  alunos, tanto para o ensino médio (46,6% de participação) como para o fundamental (38,9%). Na escola II houve a participação de apenas um professor em um encontro do ensino fundamental, enquanto, na Escola I, houve a participação de professores em 6 encontros, tanto do ensino fundamental como do ensino médio.

Segundo as coordenadoras do ensino fundamental e médio das escolas participantes, a baixa adesão de professores deveu-se não apenas ao choque de horário das aulas de outros professores, mas também por não se sentirem diretamente envolvidos no projeto. Partiu-se erroneamente da premissa que os professores iriam se interessar pelo projeto e se engajar pela simples afinidade com seus alunos. Assim, a falta de investimento em ações prévias e específicas com os professores foi verificada como uma fragilidade do presente trabalho.

A relevância do engajamento docente para o sucesso e aumento de eficiência de projetos de Educação Ambiental é clara, destacando que a falta de engajamento, em muitos casos, é decorrente da falta de embasamento teórico e prático sobre o tema e não apenas pela ausência de tempo para se dedicar ao assunto (SOUZA, 2014; LIMA, 2015). Alguns autores reportaram outros fatores também desfavoráveis ao engajamento docente nas ações e projetos em EA, destacando-se a própria prerrogativa transversal da EA, as dificuldades cotidianas no ambiente escolar, as relações de poder e conflitos nas escolas, além das atividades descontinuadas (BIZERRIL; FARIA, 2001; LIMA, 2012).

Um dos objetivos secundários, do presente trabalho, foi propor a temática dos recursos hídricos da região como pano de fundo para outras disciplinas além da Biologia e Ciências. O uso de bacias hidrográficas como temas geradores em EA é sugerido pela natureza de interdependência dos processos que atuam nestes sistemas, destacando-se os climáticos, geológicos e hidrológicos além da própria interferência antrópica nas bacias. Desta forma, favorecem uma visão integrada do ambiente, permitindo as diversas abordagens em EA (AB'SABER, 1989; LUCATTO; TALAMONI, 2007; OBARA; KOVALSKI, 2016).

As apresentações, em cada encontro, tiveram a duração de 20 a 32 minutos atendendo ao planejamento prévio do projeto. O tempo dos encontros e das apresentações foi questão decisiva, pois não deveriam concorrer com outras atividades escolares e pessoais dos alunos e, ainda, ser uma atividade motivadora promovendo a contínua participação dos alunos. Nesse contexto, Bos *et al.* (2019) destacam a atenção otimizada dos alunos nos primeiros momentos da aula, de alguns minutos até cerca de 30 minutos. Após este intervalo de tempo, é comum se verificar a distração com outros momentos da sala de aula ou outros pensamentos.

Conforme Portilho *et al.* (2008) destacam, a duração de uma atividade deve ser compatível com a atenção que o aluno domina. Assim, a opção dos


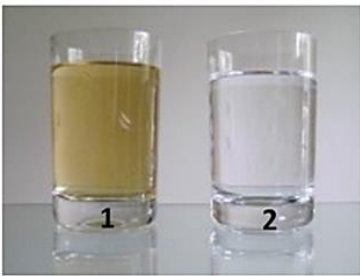

encontros quinzenais e com apresentações em torno de 20 a 30 minutos se mostraram assertivas. As respostas dos questionários confirmaram este aspecto com 93,9% das respostas favoráveis ao formato adotado, tanto no ensino fundamental como no médio. Esta aprovação pode estar relacionada não apenas aos temas dos encontros, mas também a adequação ao nível de atenção de cada público-alvo.

A aderência dos temas dos encontros, com as orientações dos conteúdos definidos pelos PCN, foi avaliada pela sobreposição dos temas com os conteúdos previstos nos planos de aula dos professores ou efetivamente vistos em aula pelos alunos. Segundo os coordenadores, tanto no ensino médio como fundamental, a sobreposição variou de 50 a 75% dos conteúdos, enquanto a totalidade dos alunos do ensino médio (2º ano) relataram haver 100% de sobreposição dos conteúdos. As respostas dos alunos do ensino fundamental variaram bastante, com 10% dos alunos relatando ter 100% de sobreposição dos conteúdos, 40% ter manifestado a sobreposição de 25% dos conteúdos e os demais 50% dos alunos relatando haver 50% de sobreposição.

O levantamento dos conteúdos trabalhados na disciplina de Ciências, no ensino fundamental em Iturama/MG, revelou serem abordados tanto a destinação dos resíduos sólidos e os 3Rs: Reduzir, Reutilizar e Reciclar, como também os temas de poluição, saúde pública, saneamento básico, desperdício da água e sua importância para os seres vivos. Desta forma, segue-se a orientação dos PCN, onde os entendimentos científicos mais estruturados são compilados e sistematizados pelos alunos quanto às temáticas dos seres vivos, meio ambiente, qualidade de vida das populações e dos ecossistemas e tecnologias no decorrer dos ciclos do ensino fundamental II.

A Figura 1 apresenta quatro perguntas dos questionários dos alunos de forma a demonstrar o padrão dos questionamentos feitos. Os questionários 1 e 2, dos alunos, tinham 13 e 12 perguntas específicas sobre os temas dos encontros, respectivamente. As demais questões (3 no questionário nº 1 e 6 no questionário nº 2) eram sobre o formato, dinâmica, didática, sobreposição de conteúdos e manifestações livres sobre o projeto. Todas as perguntas específicas basearam-se nas apresentações dos encontros e nas respectivas participações dos alunos. Destaca-se a maior interatividade e espontaneidade dos alunos do ensino fundamental durante os encontros.

Já o formulário de avaliação dos coordenadores era composto por 19 perguntas abordando a relevância do projeto e da temática abordada, didática dos apresentadores, profundidade da abordagem dos temas, estrutura e organização do projeto entre outros.

<p>No encontro sobre o Uso Racional da Água, você viu algumas medidas e atitudes que podem ser adotadas em casa, no dia a dia, para reduzir o consumo de água. No esquema, escolha um número correspondente à um item e escreva qual medida ou atitude você poderia adotar na sua casa. (1: geladeira; 2: banheiro/chuveiro; 3: pia do banheiro; 4: máquina de lavar roupa; 5: vaso sanitário)</p>	<p>Muita coisa foi vista sobre qualidade da água nos encontros online. Observe os 2 copos d'água da figura e assinale as alternativas que você considerar corretas. Podem ser várias alternativas.</p>
	
<p>Sua resposta</p>	<p><input type="checkbox"/> Mesmo sendo transparente, a água do copo 2 pode não ser boa pois muitos nutrientes podem estar em grande quantidade e não serem visíveis ao olho nu.</p> <p><input type="checkbox"/> A água do copo 1 está com elevada turbidez. Isso quer dizer que, se deixar o copo 1 sem mexer por algumas horas, o material em suspensão decanta e sua água pode até ficar transparente como a do copo 2.</p> <p><input type="checkbox"/> Água transparente não é sinônimo de água potável e boa. Existem outras características que precisam ser observadas também.</p> <p><input type="checkbox"/> O importante é que a água seja transparente como a do copo 2.</p>
<p>6 - A água de chuva que entra nas "bocas de lobo" das calçadas, como na figura abaixo, chegam até onde?</p>	<p>2 - Também falamos sobre a distribuição da água doce na Terra (água superficial, subterrânea, nos glaciares e nos cumes nevados das montanhas). Marque os tipos de água doce superficial de onde é mais comum tirarmos a água para nossos usos diários:</p>
	<p><input type="checkbox"/> regiões de água doce congelada nos polos (glaciares)</p> <p><input type="checkbox"/> córregos</p> <p><input type="checkbox"/> rios</p> <p><input type="checkbox"/> cumes nevados das montanhas</p> <p><input type="checkbox"/> áreas pantanosas</p> <p><input type="checkbox"/> poços</p>
<p>Texto de resposta curta</p>	

**Figura 1:** Quatro modelos de perguntas elaboradas para os questionários dos alunos para avaliação do processo de ensino-aprendizagem a partir dos encontros online.

**Fonte:** Os Autores

A taxa de retorno dos questionários nº 1 e nº 2, no ensino fundamental, foi igual a 89,5% e 29,0%, respectivamente, enquanto no ensino médio foi igual a 63,3% e 10,0%. Segundo as coordenadoras de curso, de ambas as escolas, era clara a redução da participação dos alunos em sala de aula e até na realização de tarefas. Segundo os coordenadores, o cansaço e desmotivação quanto ao ensino remoto estavam patentes, inclusive entre os professores.

A taxa de retorno diante da aplicação de formulários, via Google Forms®, varia bastante de acordo com diversos relatos, oscilando de 40% a 100% em diferentes situações tanto no ensino fundamental como no médio e desde atividades regimentais de sala de aula até atividades voluntárias (FARIAS, 2018; WINK, 2019; SILVA, 2020).

Da análise das respostas dos formulários dos alunos foi possível inferir não apenas a eficiência do trabalho quanto ao processo ensino-aprendizagem nos diversos encontros, mas também verificar os temas mais destacados pelos alunos, seja pela curiosidade despertada e/ou pela aprovação da abordagem, e também diagnosticar fragilidades e fortalezas na abordagem de determinados temas e do próprio projeto.

O uso de um indicador baseado na relação entre a somatória da porcentagem de acertos das questões e a somatória do máximo de acertos possíveis mostrou-se aplicável. Assim, o cálculo da eficiência deste trabalho, no processo ensino-aprendizagem, foi igual a 82,0%. Além das respostas às questões, as manifestações livres (última questão) nos formulários corroboram o resultado do índice de eficiência aplicado.

Tanto os questionários dos alunos e coordenadores como a autoavaliação da equipe executora, ao término de cada encontro, permitiram a detecção de fragilidades do projeto. Além da falta de ações específicas com o corpo docente das escolas, de forma a propiciar seu real engajamento no projeto, verificou-se que o formato adotado (encontros quinzenais de 40 minutos sobre temas específicos) não permitia a recapitulação dos assuntos tratados em encontros passados. Os questionários revelaram que, em alguns assuntos, como a eutrofização, houve um contingente de alunos que não captou a mensagem básica ou não compreendeu determinado conceito. No entanto, no formato adotado, não havia como retomar o assunto. Embora a eficiência apontada pelo indicador tenha sido de 82%, tem-se um contingente de alunos que não atingiram o esperado. No contexto da aprendizagem, deve-se tentar resgatar esses alunos.

A Tabela 1 apresenta a porcentagem de acertos e erros das questões referentes aos temas dos encontros, considerados os 2 formulários para os alunos.

**Tabela 1:** Porcentagem de acertos e erros das questões sobre os temas agrupados dos encontros online nas turmas do ensino Fundamental e Médio, em Iturama/ MG.

Tema	Ensino Fundamental		Ensino Médio	
	% acertos	% erros	% acertos	% erros
Importância da água	79,5	20,5	87,4	12,6
Dinâmica e drenagem	93,7	6,3	67,1	32,9
Água de abastecimento	72,8	27,2	81,4	18,6
Tratamento de esgoto	90,9	9,1	33,3	66,7
Mata ciliar	95,5	4,5	92,1	7,9
Resíduos sólidos	85,7	14,3	79,7	20,3
Uso racional da água	100,0	0	89,7	10,3
Uso do solo/ preservação rec. hídricos	100,0	0	92,4	7,6
Qualidade da água/parâmetros	81,9	18,1	85,8	14,2

**Fonte:** os Autores.

Entre as fortalezas, destaca-se a eficiência revelada tanto pelo indicador (82%) como também manifestada em 100% dos comentários livres nos questionários, tanto do ensino fundamental como do médio, e também pelas manifestações nos encontros, especialmente por parte dos alunos do ensino fundamental. Outra fortaleza verificada foi que os alunos demonstraram, não só pela participação nos encontros, mas também pelas respostas dos questionários, que a percepção de responsabilidades individuais, coletivas e do poder público se fez presente na maioria deles (65,2%). Segundo os PCN, a capacidade do aluno intervir na realidade em que está inserido, deve ser

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 5: 09-22, 2022.



considerada durante o processo de ensino, mas para tal, é preciso que o aluno desenvolva a competência de distinguir o âmbito das responsabilidades.

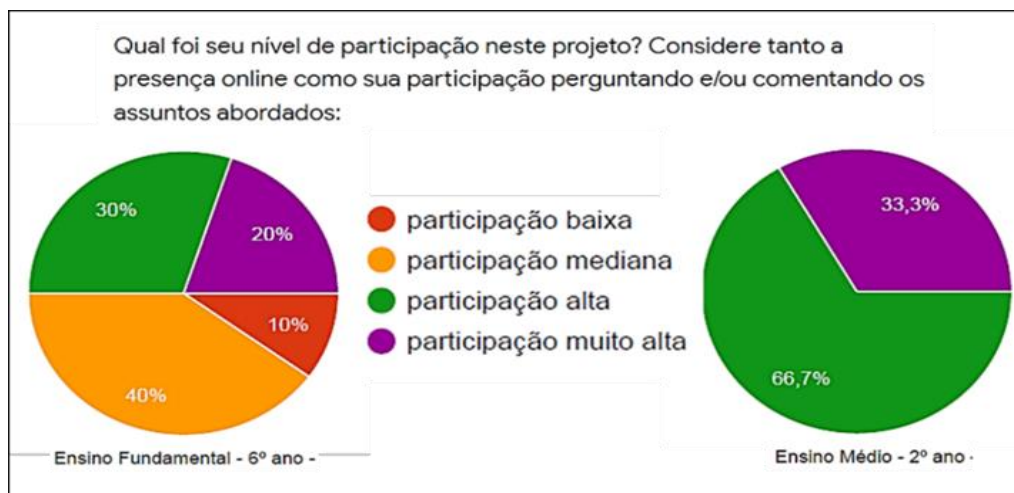
Verificaram-se ações sustentáveis nas residências de 86,2% dos alunos, com destaque para o reuso da água da máquina de lavar roupa, da água de chuva, do óleo de cozinha usado para fazer sabão e do reuso de garrafas, potes de sorvete e sacolas plásticas de supermercado, além da reciclagem de restos de alimentos e folhas como adubo. Embora tais hábitos não sejam consequência de qualquer uma das abordagens nos encontros, a confirmação das ações em aula (nos encontros) contribui para a sedimentação de ações que podem ser consolidadas como hábitos.

A taxa de participação, verificada no presente trabalho, está compatível com as reportadas por Catanante *et al.* (2020), no contexto do ensino remoto emergencial, sobre a participação de alunos do ensino fundamental e médio. Mesmo no contexto presencial, Portilho *et al.* (2008) reportaram a taxa de participação de 80% dos alunos do ensino fundamental em atividades gerais.

A participação dos alunos também está relacionada a atenção e curiosidade despertados pelos encontros. A atenção do aluno do ensino fundamental é diferente daquela do aluno do ensino médio. Os diferentes graus de concentração, de intensidade, volume e constância da atenção são decorrentes de um processo cronológico atrelado ao desenvolvimento cognitivo e exposição a novos conteúdos além da convivência com os semelhantes (BONDEZAM; PALANGANA, 2009). A quantidade de elementos abordados em cada encontro e a interrelação entre eles sugerem ter gerado um volume adequado, assim como o tempo e ritmo das exposições, de forma a gerar um grau de atenção e constância que determinou a participação voluntária dos alunos e seu nível de atenção.

Corroborar a alta participação do ensino fundamental, quando 36,4% dos alunos relataram não ter faltado a nenhum dos encontros. Quando houve falta ao encontro, 70% dos alunos relataram ter faltado por ter outro compromisso no mesmo horário e 20% relataram que foi devido a problemas com a internet. Os demais (10%), relataram haver esquecido ou estava simplesmente sem vontade de participar.

A Figura 2 apresenta a autoavaliação dos alunos em relação à sua participação no projeto de acordo com a manifestação voluntária dos questionários.



**Figura 2:** Questão do questionário referente a autoavaliação dos alunos quanto à sua participação nos encontros online. **Fonte:** Os Autores

Quanto ao nível de compartilhamento de informações sobre os encontros, tem-se que, no ensino médio, 66,7% dos alunos respondentes informaram não ter compartilhado informação alguma com alguém. No ensino fundamental essa porcentagem foi menor, igual a 18,2%.

O compartilhamento de informações, vivências e opiniões faz parte dos diversos processos em ação nos sistemas interacionais tanto no ambiente escolar como no ambiente familiar e nos diferentes núcleos de relacionamento humano. No ambiente escolar, tem-se tanto o sistema adulto-criança e adulto-adolescente, conforme o nível escolar abordado, como também os sistemas criança-criança e adolescente-adolescente (SAUD; TONELOTTO, 2005). As ações de enfrentamento a pandemia de COVID 19 frearam a intensidade da interação destes sistemas uma vez que sempre foram baseados nas interações presenciais. A baixa taxa de compartilhamento da vivência nos encontros pode ser consequência deste processo associado ao próprio momento da adolescência.

Quanto aos temas que mais chamaram atenção dos alunos, houve consenso que os encontros sobre dinâmica das águas e sua drenagem (encontro 2) e sobre uso do solo e preservação de recursos hídricos (encontro 7) foram os que geraram maior atenção em ambos os níveis, enquanto o primeiro encontro sobre parâmetros de qualidade das águas (encontro 8) foi o que menos chamou a atenção. Os encontros sobre nitritos, nitratos e amônia (encontro 9), serviços ambientais das matas ciliares (encontro 4) e coleta e disposição de resíduos sólidos (encontro 5) foram reportados como aqueles que despertaram interesse mediano tanto no ensino fundamental como no ensino médio.

A continuidade dos temas abordados, no presente trabalho, poderia ser feita por diferentes estratégias, desde pesquisas sobre as atividades econômicas que dependem desses mananciais e quais os principais problemas

originados dessas atividades com os mananciais. Tem-se ainda que, quando as ações de enfrentamento à pandemia de COVID-19 permitirem, visitas técnicas aos mananciais e áreas degradadas também seriam opções de dar continuidade aos estudos. Dessa forma, seriam comprovados os aspectos levantados nos encontros sobre como a área urbana impacta os cursos d'água. Infelizmente, a conexão com os professores, que seriam as molas propulsoras dessas pesquisas, não foi efetivada, conforme já exposto.

Além das questões voltadas para a realidade do município, também foram tratadas macro questões, como a distribuição da água no país, uso sustentável e recursos naturais, expansão do agronegócio e desafios de sustentabilidade enfrentados pelo país. A visão holística permite o dimensionamento dos problemas e desafios locais e regionais.

## Conclusões

Os resultados obtidos permitem concluir que projetos de Educação Ambiental, no formato proposto, são eficientes e representam uma opção viável de ferramenta não apenas no EaD e no ERE, mas também no ensino híbrido. Alguns ajustes, como a retomada de temas específicos e o investimento no engajamento docente, devem ser considerados para a melhoria de sua eficiência e amplitude.

O uso de bacias hidrográficas como tema gerador em Educação Ambiental confirmou ser adequado pela riqueza de interações entre diferentes dimensões e relações com o dia a dia de qualquer comunidade.

As ações em Educação Ambiental não se esgotam em uma única intervenção e a continuidade da abordagem dos temas é fundamental para a conscientização e a promoção de ações que gerem resultados efetivos, inclusive com a consolidação de hábitos sustentáveis.

## Agradecimentos

Aos diretores, coordenadores e professores das escolas que participaram deste projeto pela confiança e colaboração e à Pró-Reitoria de Extensão/ UFTM pela concessão das bolsas de extensão para os acadêmicos envolvidos no projeto.

## Referências

AB'SABER, A. Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: questões de escala e métodos. **Estudos Avançados**, v.3, n.5, p. 1-20, 1989.

BIZERRIL, M.X.A.; FARIA, D.S. Percepção de professores sobre a Educação Ambiental no ensino fundamental. **Rev. Brasil. Estudos Pedagógicos, Brasília**, v.82, n. 200/2001/202, p. 57-69, 2001.

BONDEZAN, A.N.; PALANGANA, I.C. A função da educação escolar no desenvolvimento da percepção e da atenção do aluno. **Comunicações**, v.16, n.1, p. 55-73, 2009.

BOS, A.S.; PIZZATO, M.C.; ZARO, M.A. Experimento de medição do nível de atenção do estudante: o uso da Mídia Interativa como Estímulo Resposta. **Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre**, v. 17, n. 3, 2019.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC/SEF, 1997. 126 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso: 13 jun.2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Meio Ambiente, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>>. Acesso: 13 jun. 2021.

BRASIL, **Base Nacional Curricular Comum. Educação é a Base**. 2019. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso: 13 jun.2021

CÁNEPA, E.M.; PEREIRA, J.S.; LANNA, A.E. Água e Economia. *In*: BICUDO, C.E.M.; TUNDISI, J.G.; SCHEUENSTUHL, M.C.B. **Águas do Brasil: análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010, p.43-54. Disponível em: <<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-6820.pdf>>. Acesso 06 jun. 2021.

CASTELLO BRANCO JR, A. *et al.* Protocolo de avaliação rápida como ferramenta de gestão de recursos hídricos urbanos. **Rev. Min. Rec. Hídr., Belo Horizonte**, v.1, n.2, p. 1-17, 2020.

CASTELLO BRANCO JR., A. *et al.* Mapeamento ambiental participativo e matriz SWOT enquanto práticas de gestão e Educação Ambiental com ênfase em recursos hídricos. **Geog Ens Pesq**, Santa Maria, v. 25, e11, 2021a.

CASTELLO BRANCO JR., A. *et al.* Utilização de diferentes ferramentas para Educação Ambiental e diagnóstico de recursos hídricos urbanos. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 22, n. 79, p. 127-148, 2021b.

CATANANTE, F.; CAMPOS, R.C.; LOIOLA, I. Aulas on-line durante a pandemia: condições de acesso asseguram a participação do aluno? Revista Científica **Educ@ção**, v.4, n.8, p. 977-988, 2020.

DIAS, S.M.S.; SILVEIRA, E.S.M. Educação Ambiental e a construção de percursos didáticos dialógicos no Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v 15, n.7, p. 46-58, 2020.

FARIAS, C. L. Aplicação do *Google Classroom* como ferramenta de apoio no processo de ensino aprendizagem. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Especialização em Mídias na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Taquara. 2018. 100f. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/201318>>. Acesso: 02 out. 2021.

FARIAS, A.K.S.R. *et al.* Educação Ambiental com o uso da ferramenta Matriz SWOT/ FOFA na estratégia de Mapeamento Ambiental Participativo. *In*: 16º Congresso Nacional de Meio Ambiente. **Anais [...]** Poços de Caldas, Instituto Federal Sul de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <<http://meioambientepocos.com.br/anais2019.html>>. Acesso 6 nov. 2021.

Revbea, São Paulo, V. 17, Nº 5: 09-22, 2022.

FONSECA, M.; CORREIA, C.M.C. **Gestão e situação das águas de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2020. Disponível em: <[http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/Gest%C3%A3o\\_e\\_Situa%C3%A7%C3%A3o\\_das\\_%C3%81guas\\_de\\_Minas\\_Gerais\\_2020.pdf](http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/images/Gest%C3%A3o_e_Situa%C3%A7%C3%A3o_das_%C3%81guas_de_Minas_Gerais_2020.pdf)>. Acesso: 11 out. 2021.

GUEDES, J. D. *et al.* Pedagogia de Projetos: Uma ferramenta para a Aprendizagem. **Revista Multidisciplinar e de Psicologia**, v. 10, n. 33, p. 237-256, 2017.

HODGES, C. *et al.* 2020. **The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning**. Disponível em: <<https://er.educause.edu/articles/2020/3/thedifference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>>. Acesso: 06 nov.2021

JACOBI, P.R. 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, 2005.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LIMA, V.F. 2012. 148f. Educação Ambiental: Aspectos que dificultam o engajamento docente em escolas públicas do Distrito Federal. **Dissertação** (Mestrado em Educação) - Programa em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, DF. Disponível em: <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10934/1/2012\\_ValdivanFerreiradeLima.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10934/1/2012_ValdivanFerreiradeLima.pdf)>. Acesso: 01 out.2021.

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

LUCATTO, L.G.; TALAMONI, J.L.B. A construção coletiva interdisciplinar em Educação Ambiental no Ensino Médio: a microbacia hidrográfica do Ribeirão dos Peixes como tema gerador. **Ciência & Educação**, v.13, n.3, p.389-398, 2007.

MALMANN, A.; CARNIATTO, I.; PLEIN, C. A Educação Ambiental do ponto de vista das concepções de desenvolvimento sustentável na escola do campo. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, São Paulo, v.15, n.1, 2020.

MINAS GERAIS - SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. **Currículo de Referência de Minas Gerais**. 2021. Disponível em: <<https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/>>. Acesso: 28 out. 2021.

MIRANDA, K.H.F. *et al.* Diagnóstico Ambiental de mananciais urbanos no Pontal do Triângulo Mineiro -Parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e ecológicos. In: 16º CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 2019, Poços de Caldas. **Anais** [...] Poços de Caldas, Instituto Federal Sul de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <<http://meioambientepocos.com.br/anais2019.html>>. Acesso: 6 nov. 2021

MIRANDA, F.H.F.; MIRANDA, J.A; RIVAGLIA, R. Abordagem Interdisciplinar em Educação Ambiental. **Revista Praxis**, Volta Redonda, ano 2, n. 4, ed. 11, 2010.

OBARA, A.T.; KOVALSKI, M.L. Educação Ambiental na gestão das bacias hidrográficas. **Boletim ABLimno**, v. 42, n. 1, p. 14-19, 2016.

PASTORELLI JR., J.H.; FERRÃO, A.M.A. Aspectos de gestão integrada de bacias hidrográficas: O caso da área urbana da micro-bacia hidrográfica do córrego Água Boa do município de Dourados (MS), Brasil. **Cidades: Comunidades e Territórios**, Brasil, v. 37, 2018.

PEÇANHA NETO, J.L. *et al.* Levantamento de aspectos ambientais de bacias hidrográficas urbanas em municípios do Pontal do Triângulo Mineiro com a ferramenta Mapeamento Participativo. In: 16º CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 2019, Poços de Caldas. **Anais [...]** Poços de Caldas, Instituto Federal Sul de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <<http://meioambientepocos.com.br/anais2019.html>>. Acesso: 6 nov. 2021.

PORTILHO, E.M.L.; ALVES, L.M.V.; GUENO, R. As estratégias de atenção do aluno em processo de alfabetização. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 2008. **Anais [...]** PUC-PR, 2008, p. 2079-2088. Disponível em: <[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/850\\_592.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/850_592.pdf)>. Acesso: 5 out. 2021.

SAUD, L.F.; TONELOTTO, J.M.F. Comportamento social na escola: diferenças entre gênero e séries. **Psicologia Escolar e Educacional**, v.9, n.1, p.47-57, 2005.

SILVA, A.E.A. O uso do *Google Classroom* como recurso pedagógico em tempos de COVID-19: Uma prática de ensino na escola Maria Vieira de Pinho, em Ipaporanga-CE. **Rev. Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa Brasília/DF**, v. 2, n. 2. p. 25-38, 2020.

SILVA, L.O.; COSTA, A.P.L.; ALMEIDA, E.A. Educação Ambiental: O despertar de uma proposta crítica para a formação do sujeito ecológico. **HOLOS**, Ano 28, v. 1, p. 110-123, 2012.

SOUZA, N.O.S. 2014. 38f. A Educação Ambiental nos anos finais do Ensino Fundamental. **Monografia** (Especialização em Gestão Escolar) – Universidade de Brasília, UnB, Brasília-DF. Disponível em: <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9079/1/2014\\_NeidimarOliveiradaSilvaSouza.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9079/1/2014_NeidimarOliveiradaSilvaSouza.pdf)>. Acesso: 05 out.2021.

WINK, M.G. 2019. 42f. Jogos e robótica na educação: benefícios para o processo de ensino e aprendizagem na escola rural. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Especialização em Informática Instrumental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/213265>>. Acesso: 06 nov. 2021.