



METODOLOGIAS LÚDICAS E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL: UMA CARTILHA SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

PLAYFUL METHODOLOGIES AND ENVIRONMENTAL AWARENESS: A BOOKLET ON CLIMATE CHANGE

Emanuélle Soares Cardozo - Engenheira Geóloga; Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); emanuellesoarescardozo@gmail.com.

Johny Barreto Alves - Engenheiro Geólogo; Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); johnybarreto@gmail.com.

Geysi Custódio da Silva - Engenheira Geóloga; geysicdas@gmail.com.

Stéfany Silveira das Neves - Graduada em Engenharia Geológica pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); st_silveira@outlook.com.

Vaneza Barreto Pereira - Analista de sistemas, especialista em Gestão Ambiental, mestre em Recursos Naturais e doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); vaneza1970@hotmail.com.

Viter Magalhães Pinto - Professor Adjunto da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL); Mestre, Doutor e Pós-Doutor pelo Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); viter.pinto@gmail.com.

RESUMO

As mudanças climáticas são transformações a longo prazo nos padrões de temperatura e clima. Esse fenômeno, que foi observado em toda a história da Terra, pode ter origem natural ou antrópica. Entretanto, a partir da revolução industrial, as atividades antrópicas têm impulsionado de forma cada vez mais extrema as mudanças climáticas, principalmente devido à queima de combustíveis fósseis como carvão, petróleo e gás. Neste contexto, a divulgação científica exerce um papel fundamental na disseminação do conhecimento. O Grupo de Estudos em Geociências (GEOS) é um projeto vinculado à Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), cujo eixo de extensão tem como intuito promover a divulgação e a popularização geocientífica. O presente estudo tem como objetivo apresentar o processo criativo da cartilha intitulada de “Vamos conhecer nosso Planeta? – Mudanças Climáticas em metodologias lúdicas”. O material didático é composto por cinco tópicos, que abrangem um tema introdutório conceitual, seguido de temáticas relacionadas ao aumento do efeito estufa, as principais fontes de energia renováveis e não renováveis, o desmatamento, a adaptação e atualidades. Cada tópico é composto por um texto explicativo e atividades lúdicas. O material foi elaborado utilizando uma linguagem simples e exemplos do cotidiano dos alunos. Tais características possibilitam que os temas científicos apresentados sejam trabalhados em sala de aula de forma lúdica, gerando e promovendo o conhecimento geocientífico no contexto das mudanças climáticas.

PALAVRAS-CHAVE: educação ambiental; materiais didáticos, aquecimento global.

ABSTRACT

Climate change is a long-term change in temperature and climate patterns. This phenomenon, which has been observed during the history of Earth, may have natural or anthropogenic origins. However, since the industrial revolution, anthropic activities have driven climate change in an increasingly extreme way, mainly due to the burning of fossil fuels such as coal, oil, and gas. In this context, scientific dissemination plays a fundamental role in the dissemination of knowledge. The Study Group in Geosciences (GEOS) is a project linked to the Federal University of Pelotas (UFPEL), whose extension axis aims to promote geoscientific dissemination and popularization. The present study aims to present the creative process of the booklet entitled “Let's get to know our planet? – Climate Change in ludic methodologies”. The didactic material consists of five topics, which cover a conceptual introductory theme, followed by themes related to the increase in the greenhouse effect, the main sources of renewable and non-renewable energy, deforestation, adaptation, and timeliness. Each topic consists of an explanatory text and playful activities. The material was prepared using simple language and examples for the routine life. Such characteristics make it possible for the scientific themes presented to be worked on in the classroom in a playful way, generating and promoting geoscientific knowledge in the context of climate change.

KEYWORDS: environmental education; teaching materials, global warming.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas consistem em modificações a longo prazo no sistema climático do planeta Terra, ocasionadas por processos naturais, como os ciclos de atividades solares e eventos tectônicos, como os processos vulcânicos. Essas modificações têm sido amplificadas de forma extrema por ações antrópicas. Ao longo de milhões de anos, a emissão natural de gases de efeito estufa garantiram a preservação da vida no globo terrestre, no entanto as emissões geradas pelas atividades humanas vêm contribuindo para a intensificação do efeito sobre seus níveis naturais. Fatores como o aumento da temperatura média global do ar na superfície do planeta, a acidificação de oceanos, o derretimento de geleiras e o aumento da frequência de eventos climáticos extremos (secas longas e chuvas torrenciais) são evidências das mudanças climáticas (AMBRIZZI *et al.*, 2021).

Diante de um cenário de adaptabilidade às mudanças climáticas, a educação ambiental cumpre um papel fundamental na disseminação do conhecimento e de reação aos eventos e desastres naturais (MUTARAK; LUTZ, 2014). No entanto, ainda é um tópico que pode ser explorado de forma mais aprofundada nos meios de educação formal (WAMSLER *et al.*, 2012). É nesse sentido que os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) atuam.

Um dos principais objetivos contemplados na Agenda 2030 da ONU busca adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos (ONU, 2015). No entanto, para cumprir com o objetivo, é necessário abranger várias áreas de conhecimentos voltados ao estudo das Ciências Exatas e da Terra, Biológicas, Química, Física, Ciências Sociais e Humanas,

entre outras. Na área das geociências, essa complexidade vem sendo trabalhada da forma interdisciplinar, por meio de divulgação científica em todos os meios possíveis, quer seja acadêmico ou revistas e jornais de abrangência de todos os níveis, desde comunitário a nacional ou internacional. Entre os meios de divulgação geocientífica, a utilização de metodologia lúdica de ensino, especialmente no nível fundamental e médio escolar, é um dos mais efetivos meios para entender as mudanças climáticas e seus impactos (PINTO *et al.*, 2021; 2022; 2023). O lúdico permite um desenvolvimento global e uma visão de mundo mais real, por meio das descobertas e da criatividade, a criança pode se expressar, analisar, criticar e transformar a realidade (DALLABONA; MENDES, 2004).

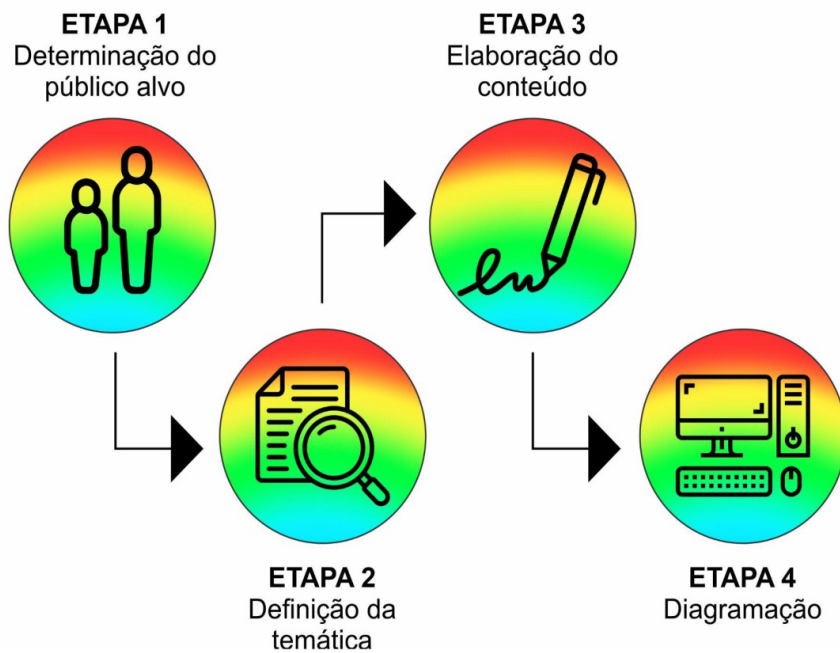
A aplicação dos métodos lúdicos busca simplificar e transpor termos científicos à realidade infantil (BATISTA; ARAMAN, 2009), utilizando jogos, exercícios e recursos multimídias, por exemplo. É através das metodologias lúdicas que o Grupo de Estudos em Geociências (GEOS), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), vem atuando nos eixos de ensino e extensão (CARDOZO *et al.*, 2023a), de modo a ensinar as geociências de forma simplificada e intuitiva. Por meio de suas ações, o projeto publicou uma cartilha educativa voltada para a compreensão do planeta Terra (CARDOZO *et al.*, 2023b), que se encaixa como um Recurso Educacional Aberto (REA), conforme a classificação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO; SANTOS, 2013).

Os materiais produzidos pelo GEOS-UFPEL encontram-se em circulação e, ao ser aplicado no processo de ensino, possibilitam compreender os tópicos mais essenciais de geologia (PINTO *et al.*, 2022; 2023; ALVES *et al.*, 2023). No entanto, o projeto almeja expandir seus horizontes e desenvolver novos materiais de ensino voltados para as Ciências Exatas e da Terra. Assim, este trabalho tem o objetivo de apresentar as bases conceituais e o processo criativo da cartilha: “Vamos conhecer nosso Planeta? – Mudanças Climáticas em metodologias lúdicas”, que consiste no volume dois da cartilha lançada pelo projeto (CARDOZO *et al.*, 2023b) e busca contribuir para uma melhor conscientização sobre as mudanças climáticas.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada para a confecção da cartilha “Vamos conhecer nosso Planeta? – Mudanças Climáticas em metodologias lúdicas” é composta por quatro etapas consecutivas. Estas serão apresentadas na sequência, por meio de subseções, e estão sintetizadas na Figura 1:

Figura 1 - Fluxograma referente às etapas de elaboração da cartilha.



Fonte: Autores (2023).

DETERMINAÇÃO DO PÚBLICO ALVO

O material didático elaborado é destinado a alunos do 3º ao 5º ano do ensino fundamental. De acordo com Piaget (1972), esta faixa etária caracteriza-se pela fase de desenvolvimento cognitivo das operações concretas, onde ocorre o início do pensamento lógico e reflexivo.

DEFINIÇÃO DA TEMÁTICA

A ordenação dos capítulos manteve uma sequência lógica para possibilitar a construção do conhecimento de forma natural. Foram selecionados cinco temas fundamentais para o entendimento dos impactos relacionados às mudanças climáticas. Cada tema corresponde a um tópico da cartilha, sendo estes intitulados de mudanças climáticas, efeito estufa, energia, desmatamento e adaptação & atualidades.

ELABORAÇÃO DO CONTEÚDO

Para cada tópico foi elaborado um texto explicativo, com no máximo três parágrafos, com a utilização de uma linguagem simples e exemplos do cotidiano. O texto foi construído a partir de livros básicos de geociências e meio ambiente, como Grotzinger e Jordan (2013), Teixeira; Machado e Silva (2007), Ambrizzi *et al.* (2021) e ONU (2015). Buscou-se relacionar o conteúdo abordado com personagens conhecidos do público infantil. Para cada tópico confeccionou-se atividades lúdicas, como quebra-cabeça, labirinto, caça-palavras. O nível de dificuldades destas é compatível com a faixa etária do público alvo.

DIAGRAMAÇÃO

A diagramação da cartilha foi realizada por meio da plataforma de design gráfico gratuita *Canva* (<https://www.canva.com>). Os elementos gráficos dispostos nas páginas de texto e atividades foram obtidos em bancos de dados gratuitos, como no site de imagens PNG Grátis (<https://www.gratispng.com>) e no site de imagens e vetores *Flaticon* (<https://www.flaticon.com>). A definição da paleta de cores buscou relacionar as informações dispostas no tópico com cores representativas. Como, por exemplo, no tópico de mudanças climáticas utilizou-se a cor vermelha que remete ao aumento das temperaturas. No tópico de energia as tonalidades variaram de amarelo a verde, representando a transição da matriz energética e no tópico adaptação & atualidades, a coloração azul simbolizou o aumento do nível do mar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cartilha educativa denominada “Vamos conhecer nosso Planeta? – Mudanças Climáticas em metodologias lúdicas”, é composta pela capa (Figura 2A), que destaca o título e os autores; contracapa, composta por uma breve explicação do projeto e do material. Na sequência, é apresentado o sumário, que dispõe dos cinco tópicos, os quais discorrem sobre relevantes questões referentes às mudanças climáticas (Figura 2B). As páginas finais da cartilha correspondem a um gabarito, desenvolvido para exibir as resoluções das atividades pedagógicas propostas; a biografia de cada autor e as referências bibliográficas. A seguir são apresentados os tópicos da cartilha:

Figura 2 - Exemplos de páginas da cartilha. A) Capa. B) Sumário.



Fonte: Autores (2023).

TÓPICO 1 - MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O primeiro tópico estipulado para a cartilha foi o de mudança climáticas. A estratégia consistiu em apresentar o conceito mais abrangente relacionado ao tema para, posteriormente, aprofundar os assuntos mais específicos. As mudanças climáticas são um dos assuntos mais simples de serem conectados com o cotidiano e o imaginário das crianças através de métodos lúdicos.

O tópico começa apresentando que o clima do planeta Terra possui seus ciclos naturais. No entanto, nós, seres humanos, estamos emitindo gases em excesso, que aquecem a atmosfera, a partir da queima de combustíveis fósseis oriundos do petróleo e carvão. Esses gases causam o aumento do efeito estufa (detalhado no tópico dois da cartilha). As crianças são, então, convidadas a reparar nos efeitos das mudanças climáticas na sua vida, trazendo alguns tópicos como a sensação de calor mais forte no verão, tempestades mais fortes e frequentes, ou até mesmo a falta de chuva em regiões que costumavam ter um clima mais úmido.

Dadas as relações de contraste existentes nos efeitos das mudanças climáticas, o exercício estipulado para este tópico consiste em identificar as variáveis modificadas e que ocasionam as mudanças climáticas, de modo a começar a familiarização do aluno com termos abordados nos demais tópicos da cartilha. Para esta finalidade foi elaborado um caça-palavras contendo as seguintes palavras: “clima, temperatura, chuva, estiagem, enxurrada, desmatamento, petróleo, carvão”, entre outras. Nos próximos tópicos, a cartilha apresenta conceitos como o efeito estufa, o desmatamento e as fontes de energia de maneira mais aprofundada, com o intuito de refinar os conceitos essenciais para o entendimento das mudanças climáticas.

TÓPICO 2 - EFEITO ESTUFA

No segundo tópico foram abordados temas relacionados ao efeito estufa, primeiramente apresentando o que é o efeito estufa e elucidado que este é um fenômeno natural e essencial para a vida no planeta. No texto, foi explicado como este fenômeno age a partir dos gases estufa absorvendo a radiação infravermelha que o planeta Terra emite, onde parte é reemitido para a superfície da terra fazendo com que a terra possua um clima habitável. Esse efeito é comparado com o uso do casaco em épocas de dias frios, ajudando a manter a temperatura do nosso corpo (JUNGES, 2018).

Dando continuidade ao texto, foi tratado os problemas gerados por meio das ações humanas que estão aumentando cada vez mais a liberação dos gases de efeito estufa na atmosfera, causando desequilíbrio no balanço de energia no planeta, fazendo com que a Terra aqueça provocando o aquecimento global. Na sequência foram apresentadas quais as principais fontes de emissão de gases que contribuem para o aquecimento global, como o uso de combustíveis fósseis, alteração do uso do solo, atividades agrícolas, aterros sanitários, indústrias, etc. E posteriormente citado quais os nomes dos principais gases de efeito estufa, que são eles: metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) e vapor d'água (H₂O). Para elucidar o tópico apresentado foi proposto uma atividade de cruzadinha, utilizando os nomes dos principais gases de efeito estufa.

TÓPICO 3 - ENERGIA

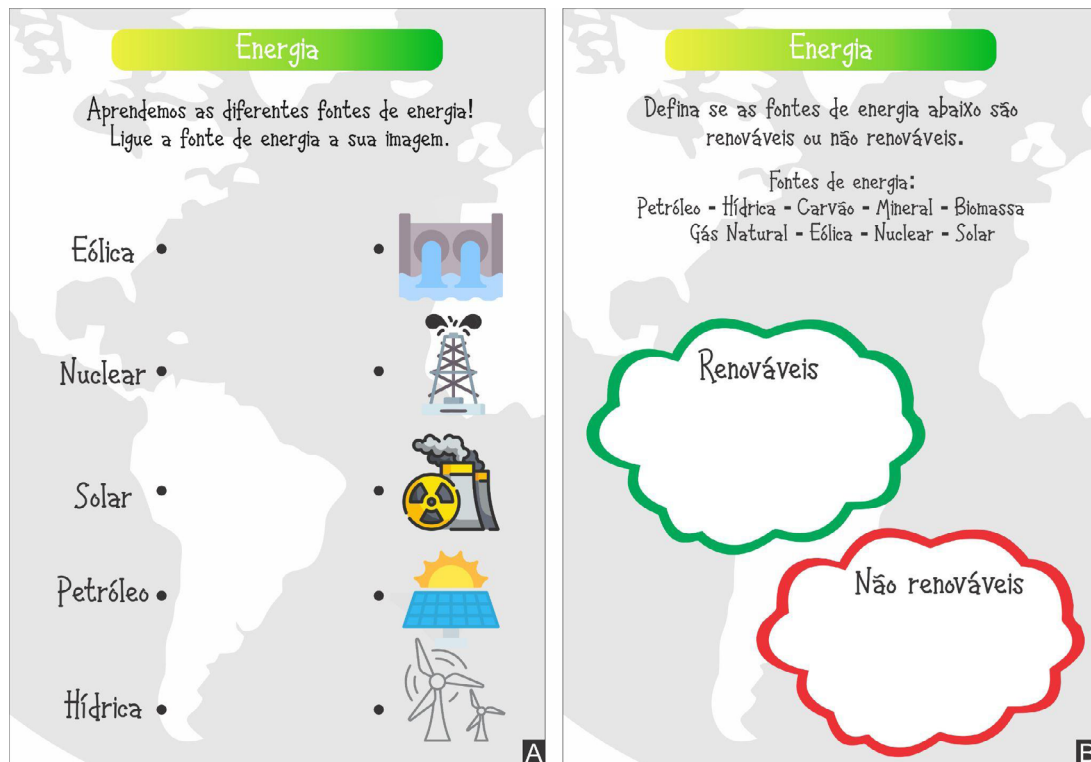
No terceiro tópico foram expostos os dados divulgados pelo Balanço Energético Nacional (BEN) do ano de 2022, relativos à matriz energética e a matriz elétrica nacional. Diferenciou-se o conceito de fonte renovável e não renovável de energia, apresentando as principais fontes

renováveis, como hídrica, solar, eólica e biomassa. E as principais fontes não renováveis, como o petróleo, carvão mineral, gás natural e nuclear.

Enfatizou-se a importância da transição e diversificação da matriz energética brasileira, para que essa seja composta majoritariamente por fontes renováveis. Atualmente as fontes renováveis representam 44,8% da matriz energética nacional. Dando seguimento ao texto foi abordada a relação entre a energia e o aquecimento global, tópico anteriormente trabalhado na cartilha. Para tal finalidade foi apresentado o conceito de energia limpa, quando não ocorre a emissão de CO₂ na atmosfera.

Para este tópico foram propostas duas atividades lúdicas, a primeira consistiu em relacionar a fonte de energia a sua imagem representativa, por exemplo, a energia eólica ao desenho de aerogeradores (Figura 3A). E a segunda em classificar se a fonte de energia é considerada “renovável” ou “não renovável” (Figura 3B):

Figura 3-A e B) Atividades lúdicas relativas ao tópico “Energia”.



Fonte: Autores (2023).

Tópico 4 - Desmatamento

Este tópico buscou expor a importância das florestas e os problemas causados pelo desmatamento. Primeiramente, o desmatamento é definido como a remoção de árvores de uma dada região do planeta Terra. De maneira geral, o processo ocorre para uso exclusivo do ser humano, como a agricultura, a mineração, expansão urbana e construção de estradas. É senso comum que o desmatamento é uma preocupação ambiental, pois implica diretamente no aumento do efeito estufa e, conseqüentemente, nas mudanças climáticas, ao passo que a vegetação absorve a energia solar e converte o carbono em oxigênio no processo de fotossíntese.

Além disso, o desmatamento ainda é responsável pela perda de biodiversidade, erosão do solo, degradação da qualidade do ar e da água, aumento no risco associado aos desastres naturais (inundações e deslizamentos de terras). E por prejuízos aos povos nativos da América do sul, considerando que implica diretamente na remoção de comunidades indígenas de seus

locais de habitação.

Para correlacionar o desmatamento com o imaginário infantil, foi abordada a ideia dos “Rios voadores” da América do Sul. Estes rios tratam-se de canais de umidade fornecidos pela floresta amazônica. A umidade, ao ser empurrada para o interior do continente pelos ventos alísios que vêm do Leste, encontram a barreira orográfica natural conhecida como Cordilheira dos Andes. Nesse momento a umidade se desloca em direção ao Sul e Sudeste. Para fixação dos conceitos, foi utilizado um exercício de desenho, no qual um mapa da América do Sul apresenta a cadeia Andina e a extensão geográfica associada à floresta amazônica. A atividade propõe desenhar o caminho dos Rios Voadores, dos trópicos em direção ao Sul do território brasileiro.

TÓPICO 5 – ADAPTAÇÃO & ATUALIDADES

De acordo com Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) publicado pela ONU no início do ano de 2023, as mudanças climáticas são incontestáveis e as graves consequências do tema são evidentes, porém há pequenas ações coletivas que podem ajudar na luta contra o aquecimento global.

Os dados do relatório IPCC (2023), mostram que o avanço das emissões de gases provocou o aquecimento global de 1,1°C desde o início do século XX, decorrente da incessante queima de combustíveis fósseis e uso irresponsável da terra. O efeito no aumento da temperatura resulta, por exemplo, em regiões com secas intensas, escassez de água, incêndios severos, aumento do nível do mar e declínio da biodiversidade, afetando severamente populações vulneráveis de países em desenvolvimento.

De acordo com a avaliação, associa-se a principal causa da crise climática à emissão de dióxido de carbono pela queima de combustíveis fósseis. As ações que visam evitar o progressivo aumento de emissão de CO₂ para a atmosfera incluem: a desativação de infraestruturas baseadas na queima de combustível fóssil; a adaptação das usinas de energia fóssil com tecnologias de captura de carbono; ampliação de fontes de energia renovável; entre outras ações cruciais para controlar o avanço dos efeitos das mudanças climáticas (Figura 4).

Figura 4 - Ações cruciais para controlar os efeitos das mudanças climáticas.

10 soluções cruciais para mitigar as mudanças climáticas

- | | | | | | |
|----|---|--|-----|---|---|
| 1. |  | DESATIVAR
as usinas de carvão | 6. |  | AUMENTAR
o uso de transporte coletivo,
bicicleta e caminhada |
| 2. |  | INVESTIR em energia limpa
e eficiência energética | 7. |  | DESCARBONIZAR
o transporte aéreo
e marítimo |
| 3. |  | ADAPTAR e
DESCARBONIZAR
as edificações | 8. |  | COMBATER
o desmatamento e
RESTAURAR áreas degradadas |
| 4. |  | DESCARBONIZAR
as indústrias de cimento,
aço e plásticos | 9. |  | REDUZIR o desperdício
e a perda de alimentos
e APRIMORAR
as práticas agrícolas |
| 5. |  | MUDAR
para veículos elétricos | 10. |  | COMER mais plantas
e menos carne |

Fonte: IPCC AR6.
15.03.23

 WORLD RESOURCES INSTITUTE

Fonte: World Resources Institute (2023).

Diante disso, o quinto tópico apresenta as iniciativas de adaptações disponíveis no relatório do IPCC (2023), de modo a mitigar os impactos climáticos atuais e garantir um futuro seguro e habitável. A atividade lúdica neste tópico consistiu em um jogo da memória, com as 10 ações cruciais para controlar os efeitos das mudanças climáticas propostas pelo *World Resources Institute*.

CONCLUSÃO

Este trabalho traz como principais conclusões:

- A abordagem de temáticas ambientais desde a infância é fundamental para o desenvolvimento de uma relação benéfica entre o indivíduo, o meio ambiente e a sociedade na qual este está inserido. Entretanto, conceitos científicos devem ser apresentados de forma lúdica, com linguagem simples para uma comunicação direta e eficiente.
- Um dos maiores limitantes para que os professores trabalhem conceitos científicos em sala de aula é a falta de materiais didáticos adequados à faixa etária dos alunos. Assim, a cartilha "Vamos conhecer nosso Planeta? – Mudanças Climáticas em metodologias lúdicas" visa contribuir para suprir esta lacuna.
- Os resultados obtidos são satisfatórios e o material didático elaborado pelo GEOS-UFPEL possui um caráter interdisciplinar, com temáticas atuais e extremamente urgentes. Os próximos passos consistem na publicação e divulgação da cartilha.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pelotas (PREC/UFPEL) pela concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Johny Barreto; CARDOZO, Emanuélle Soares; PEREIRA, Vaneza Barreto; PINTO, Viter Magalhães. **Geologia em métodos lúdicos: conteúdo audiovisual para um ensino simplificado do Planeta Terra**. In: Resiane Paula da Silveira. (Org.). Traços e Reflexões: educação e ensino. 1ed. Formiga: UNIESMERO, 2023, v. 6, p. 36-51.

AMBRIZZI, Tércio *et al.* Mudanças climáticas e a sociedade. **São Paulo: IAG**, 2021.

BATISTA, Irinéa Lourdes; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. **Uma abordagem histórico pedagógica para o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 8, n. 2, p. 466-489, 2009.

CANVA. **Ferramenta de design gratuita: apresentações, vídeos e post**. Disponível em: <https://www.canva.com>. Acesso em: 15 abr. 2023.

CARDOZO, E. S.; ALVES, J. B.; SILVA, G. C.; ROSA, D. S.; ROSA, C. S.; NEVES, S. S.; CAMPANARO, J. F.; PEREIRA, V. B.; PINTO, V. M. **Grupo de Estudos em Geociências: a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão**. In: Resiane Paula da Silveira. (Org.). Traços e Reflexões: educação e ensino. 1ed. Formiga: UNIESMERO, 2023a, v. 6, p. 62-75.

CARDOZO, Emanuélle Soares; ALVES, Johny Barreto; PINTO, Viter Magalhães; PEREIRA, Vaneza

Barreto. **Vamos conhecer nosso Planeta? O planeta Terra em metodologias lúdicas.** 1 ed. Formiga, Minas Gerais: Forma Educacional, 2023b, v. 1, p. 8-22.

DALLABONA, Sandra Regina; MENDES, Sueli Maria Schmitt. **O Lúdico na Educação Infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar.** Revista de divulgação técnico-científica do ICPG, 2004, v. 1, p. 107-112.

EPE-EMPRESA, DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional, Relatório Síntese 2022.** Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2022.

FREEPIK. **Find Free Vectors, stock photos, PSD, and icons.** 2021. Disponível em: <https://www.freepik.es>. Acesso em: 15 abr. 2023.

GROTZINGER, John.; JORDAN, Tom. **Para Entender a Terra.** [s.l.] Bookman Editora, 2013.

IPCC. **Summary for policymakers: synthesis report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6)** [s.l: s.n.]. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf. Acesso em: 21 abr. 2023.

JUNGES, Alexandre Luis *et al.* Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências.** Cuiabá. Vol. 13, n. 5 (dez. 2018), p. 126-151, 2018.

MUTTARAK, Raya; LUTZ, Wolfgang. Is education a key to reducing vulnerability to natural disasters and hence unavoidable climate change? **Ecology and society**, v. 19, n. 1, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando o nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável.** 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

PIAGET, Jean. Desenvolvimento e aprendizagem. In: LAVATELLY, C. S.; STENDLER, F. **Reading in child behavior and development.** New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972.

PINTO, Viter Magalhães *et al.* Utilização de metodologias lúdicas no ensino de geociências e alternativas em tempos de pandemia. In: MICHELON, Francisca Ferreira *et al.* (org.). **Conexões para um tempo suspenso: extensão universitária na pandemia.** Pelotas: UFPEL, 2021. p. 576-600.

PINTO, Viter Magalhães *et al.* O vídeo como recurso inovador na introdução das geociências no ensino fundamental. **Expressa Extensão**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 94-107, 2022.

PINTO, Viter Magalhães *et al.* “Você conhece o nosso Planeta?”: Uma cartilha para o ensino de geociências na perspectiva da agenda 2030 da ONU. **Expressa Extensão**, v. 28, n. 1, p. 80-90, 2023.

PNG GRÁTIS. **Baixe grátis PNG de design gráfico, clipart para sua inspiração de design.** 2022. Disponível em: <https://www.gratispng.com/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SANTOS, A. I. **Recursos educacionais abertos no Brasil: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação.** 2 ed. São Paulo: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, 2013, p. 21-23.

TEIXEIRA, Danilo Missias; MACHADO, Fábio Braz; SILVA, Josilaine Santana da. O lúdico e o ensino de Geociências no Brasil: principais tendências das publicações na área de ciências da natureza. **Terra e Didática**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 286, 22 jan. 2018. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/td.v13i3.8651223>.

WAMSLER, Christine; BRINK, Ebba; RENTALA, Oskari. Climate change, adaptation, and formal education: the role of schooling for increasing societies’ adaptive capacities in El Salvador and

Brazil. **Ecology and Society**, v. 17, n. 2, 2012.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). **10 conclusões do Relatório do IPCC sobre Mudanças Climáticas de 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/10-conclusoes-do-relatorio-do-ipcc-sobre-mudancas-climaticas-de-2023>. Acesso em: 01 maio 2023.

Data de recebimento: 05-05-2023

Data de aceite para publicação: 21-08- 2023