

Produto Educacional

DESBRAVANDO O EFEITO ESTUFA: HQ E JOGO DIDÁTICO INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS



AUTORES:

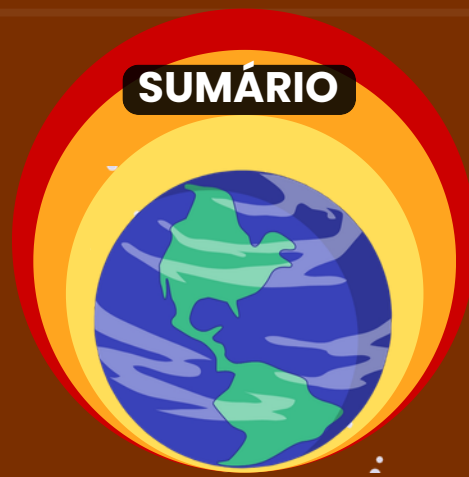
Ana Lúcia Morais
Gabriela Silva Lopes
Hiago de Oliveira Lacerda
Danilo Oliveira Rosa
Paulo Ricardo da Silva



RESUMO

A produção de materiais didáticos com enfoque interdisciplinar constitui uma estratégia relevante para o ensino de Ciências, especialmente diante da fragmentação dos conteúdos na Educação Básica. Nesse contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de dois materiais didáticos, elaborados por licenciandos de diferentes cursos, no âmbito de uma pesquisa em ensino de Ciências, com o objetivo de subsidiar a prática pedagógica nos anos finais do Ensino Fundamental. A proposta aborda o efeito estufa e as mudanças climáticas, articulando conceitos científicos ao cotidiano. O primeiro material consiste na história em quadrinhos “Equipe Cipó: Desbravando o Efeito Estufa”, voltada à introdução dos conteúdos. O segundo corresponde ao jogo de cartas “Desbravando o Efeito Estufa”, que explora relações entre causas, efeitos e possíveis soluções para problemáticas ambientais, por meio de dinâmicas baseadas em tomada de decisão e discussão em grupo. Pensados para serem utilizados de forma complementar, os materiais podem ser adaptados a diferentes contextos educativos, sendo aplicados tanto na introdução quanto na retomada de conteúdos, além de integrarem projetos interdisciplinares e outras práticas formativas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; HQ e Jogos Educativos; Mudanças Climáticas; Materiais Didáticos Interdisciplinares .



INTRODUÇÃO.....	03
REFERENCIAL TEÓRICO.....	05
Materiais didáticos interdisciplinares para o ensino de Ciências.....	06
O lúdico na abordagem de temáticas ambientais.....	10
CONCEPÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS.....	14
Objetivos e público-alvo.....	15
Materiais utilizados e guia de confecção.....	16
Desenvolvimento dos materiais.....	18
Desenvolvimento da HQ.....	18
Desenvolvimento do jogo de cartas.....	21
Dinâmicas de aplicação e jogabilidade.....	23
Sugestões de mediação e avaliação.....	25
CONVERSANDO COM O(A) PROFESSOR(A).....	26
REFERÊNCIAS.....	28
ANEXOS.....	30

INTRODUÇÃO

Diante dos inúmeros desafios enfrentados pela humanidade nas últimas décadas, as alterações climáticas têm ganhado centralidade nas discussões científicas, políticas e sociais. A intensificação de fenômenos extremos, como secas, enchentes e o aumento das temperaturas globais, compromete ecossistemas e impacta diretamente a vida das populações. Entre os principais fatores que agravam esse cenário estão as crescentes emissões de gases de efeito estufa, decorrentes, sobretudo, da queima de combustíveis fósseis, do desmatamento e das queimadas em larga escala (Rehbein e Ambrizzi, 2025). Nesse contexto, torna-se fundamental compreender a distinção entre efeito estufa e aquecimento global como forma de contribuir para o enfrentamento da crise climática.

Apesar de sua relevância, essa temática nem sempre é abordada com a profundidade e a articulação conceitual necessárias, o que dificulta a formação de uma consciência ambiental mais crítica. Soma-se a isso a propagação de desinformações, especialmente nas redes sociais, que intensifica a confusão conceitual e compromete o entendimento científico dos fenômenos.

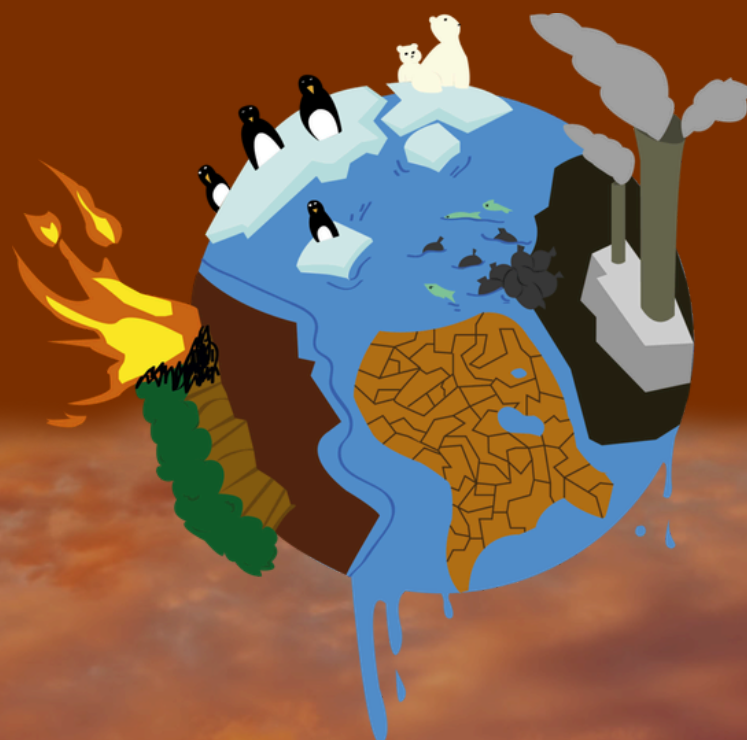
Diante disso, é essencial repensar as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino de Ciências, buscando abordagens que promovam uma aprendizagem interdisciplinar e contextualizada (Fazenda e Prado, 2016). Por sua natureza investigativa e integradora, a temática ambiental oferece um campo fértil para a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, favorecendo o pensamento crítico e o debate ético sobre questões como sustentabilidade e equilíbrio ecológico.

Nesse sentido, o presente trabalho apresenta dois materiais didáticos complementares – uma história em quadrinhos (HQ) e um jogo de cartas educativo – como ferramentas de apoio pedagógico voltadas à alfabetização científica e ambiental. O uso de materiais como HQs e jogos educativos configura uma estratégia que recorre a linguagens acessíveis e elementos lúdicos, dialogando diretamente com os interesses e realidades dos estudantes, além de promover o engajamento, a compreensão conceitual e o desenvolvimento das competências previstas no ensino de Ciências (Cavalcante et al., 2015). Assim, os materiais apresentados aqui visam contribuir para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico, participativo e envolvente.

REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste estudo organiza-se em dois eixos complementares e interdependentes.

Inicialmente, discutem-se fundamentos do ensino de Ciências, com ênfase na interdisciplinaridade e na função mediadora dos materiais didáticos na construção do conhecimento. Em seguida, abordam-se as potencialidades pedagógicas de recursos lúdicos – como HQs e jogos educativos – como estratégias para o ensino de temáticas ambientais, com destaque para o efeito estufa e o aquecimento global.



A área de Ciências da Natureza na educação básica constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento do pensamento científico, permitindo que os estudantes analisem e intervenham de forma consciente em sua realidade socioambiental. Nessa perspectiva, espera-se que os alunos desenvolvam habilidades investigativas, analíticas e reflexivas. Contudo, práticas pedagógicas ainda centradas na fragmentação dos conteúdos e na valorização da memorização tendem a dificultar a construção de aprendizagens, sobretudo quando não dialogam com a realidade vivenciada pelos estudantes.

Essa limitação torna-se ainda mais evidente diante de temáticas complexas e atuais, como o efeito estufa e o aquecimento global. Tais fenômenos demandam a articulação de conhecimentos oriundos de diferentes campos científicos, evidenciando o caráter interdisciplinar do ensino de Ciências. Entretanto, a organização curricular e, em alguns casos, a própria formação docente, ainda favorecem abordagens compartimentalizadas, o que pode comprometer a compreensão integrada desses processos (Ferreira e Loguercio, 2017).

Nessa perspectiva, torna-se fundamental compreender a ciência como uma construção humana, historicamente situada e influenciada por diferentes contextos sociais, culturais e políticos. Nessa perspectiva, o conhecimento científico não é concebido como definitivo, mas como um processo em constante transformação (Chassot, 2003). Tal compreensão exige práticas pedagógicas que priorizem a problematização, o diálogo e a participação ativa dos estudantes, favorecendo a construção de sentidos e o desenvolvimento de uma postura crítica.

É nesse contexto que a interdisciplinaridade se apresenta como uma possibilidade de superação da fragmentação do conhecimento escolar. Ao promover a integração entre diferentes áreas, essa abordagem amplia as possibilidades de compreensão de fenômenos complexos, como as mudanças climáticas, ao considerar suas múltiplas dimensões (Thiesen, 2013). No entanto, sua efetivação no ambiente escolar ainda enfrenta desafios, ocorrendo, muitas vezes, de forma pontual e pouco articulada.

Frente a essas limitações, os materiais didáticos assumem papel estratégico na mediação da aprendizagem. Mais do que instrumentos de apoio, eles podem estruturar práticas pedagógicas e favorecer a aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano dos estudantes. Conforme discute Bittencourt (2008), a centralidade atribuída a materiais tradicionais, como o livro didático, pode restringir abordagens mais contextualizadas e integradoras. Nesse sentido, a produção e utilização de materiais didáticos diversificados, elaborados com intencionalidade pedagógica, ampliam as possibilidades de ensino, permitindo maior adequação ao contexto escolar e às necessidades dos estudantes (Rosa, 2026).

Ademais, documentos orientadores como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforçam a necessidade de abordagens integradoras no ensino de Ciências. No que se refere às temáticas ambientais, o documento enfatiza a compreensão das interações entre atmosfera, biosfera e atividades humanas, bem como os impactos das ações antrópicas sobre o equilíbrio climático.

Nesse cenário, o uso de estratégias didáticas que integrem diferentes linguagens — como HQs e jogos educativos — mostra-se coerente com o desenvolvimento de competências relacionadas à análise crítica e à tomada de decisões responsáveis frente aos desafios ambientais contemporâneos.

Dessa forma, evidencia-se a necessidade de propostas pedagógicas que articulem interdisciplinaridade, diversificação de materiais didáticos e protagonismo discente. Nesse contexto, materiais lúdicos, como histórias em quadrinhos e jogos educativos, configuram-se como alternativas relevantes para o ensino de Ciências, especialmente na abordagem de temas como o efeito estufa e o aquecimento global.

O lúdico na abordagem de temáticas ambientais

A inserção de elementos lúdicos no ensino de Ciências constitui uma estratégia relevante para promover maior envolvimento dos alunos e favorecer a construção de aprendizagens dinâmicas e contextualizadas. Materiais como jogos educativos e histórias em quadrinhos (HQ) possibilitam a integração de diferentes linguagens – visual, textual e simbólica – contribuindo para a compreensão de conceitos científicos complexos, como aqueles relacionados às mudanças climáticas.

Nessa perspectiva, as HQs destacam-se por sua capacidade de apresentar conteúdos científicos por meio de narrativas que dialogam com o cotidiano dos alunos. Ao mobilizar personagens, enredos e situações-problema, as HQs facilitam a compreensão de processos como o efeito estufa, permitindo estabelecer relações entre ações humanas, emissão de gases e impactos ambientais (Cavalcante et al., 2015). Além disso, esse material favorece o desenvolvimento do pensamento crítico, ao estimular reflexões sobre causas, consequências e possibilidades de intervenção frente aos problemas socioambientais.

Complementarmente, os jogos educativos possibilitam a vivência de situações que exigem tomada de decisão e resolução de problemas. Conforme aponta Souza (2021), a interação com essas dinâmicas favorece a mobilização de conhecimentos prévios e a construção de novas aprendizagens, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades como argumentação, cooperação e autonomia.

Entretanto, a efetividade desses materiais depende diretamente da mediação pedagógica. O professor desempenha papel essencial ao orientar as atividades, promover discussões e estabelecer relações entre as experiências vivenciadas e os conteúdos científicos. Sem essa mediação, há o risco de que tais estratégias se limitem ao caráter recreativo, sem promover avanços significativos na aprendizagem.

Quando planejados com intencionalidade pedagógica, HQs e jogos educativos tornam-se instrumentos relevantes para o ensino de temáticas ambientais. No contexto das mudanças climáticas, esses materiais favorecem a problematização de questões relacionadas aos impactos das ações humanas, aos padrões de consumo e às responsabilidades individuais e coletivas (Lopes, 2019).

Nesse sentido, a adoção de metodologias ativas reforça o papel do estudante como protagonista do processo de aprendizagem, ao incentivar sua participação, reflexão e tomada de decisões. Como destacam Fontes, Lima e Sobral (2021, p. 184):

As aplicações destas metodologias demonstram grande importância, pois estimulam a curiosidade, bem como, as tomadas de decisões individuais e em grupo, executam atividades fundamentais para as práticas sociais nos contextos dos discentes (Fontes, Lima e Sobral, 2021, p. 184).

Especificamente no ensino do efeito estufa e do aquecimento global, a articulação entre HQ e jogo de cartas permite uma abordagem didática progressiva e complementar. Enquanto a HQ atua na introdução e contextualização dos conceitos, o jogo possibilita sua consolidação por meio de desafios e situações-problema. Essa integração favorece uma compreensão mais sistêmica do fenômeno, evidenciando relações entre causas, processos e consequências.

Nessa perspectiva, os materiais desenvolvidos neste estudo foram concebidos com o objetivo de integrar diferentes áreas do conhecimento e promover a participação ativa dos estudantes. Por meio de situações desafiadoras relacionadas às mudanças climáticas, a proposta busca estimular o raciocínio crítico, a tomada de decisões e a reflexão sobre questões socioambientais contemporâneas. Assim, a proposta fundamenta-se na articulação entre interdisciplinaridade, uso de materiais didáticos diversificados, valorização do lúdico e mediação docente, configurando-se como uma estratégia relevante para o ensino de Ciências no contexto das discussões sobre efeito estufa e aquecimento global.

CONCEPÇÃO E CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

Os materiais didáticos apresentados — a HQ "Equipe Cipó" e o jogo "Desbravando o Efeito Estufa" — foram concebidos como materiais complementares para o ensino de mudanças climáticas. A proposta articula a narrativa visual com a mecânica lúdica, permitindo que os alunos transitem da contextualização teórica para a aplicação prática dos conceitos.



Objetivos e público-alvo

Os materiais foram desenvolvidos por licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Física e Química da Universidade Federal de Lavras (UFLA), sob orientação de integrantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM).

O objetivo central da proposta é promover a alfabetização científica e ambiental, incentivando o pensamento crítico sobre a relação entre atividades humanas e o equilíbrio climático. Do ponto de vista curricular, os materiais dialogam especificamente com as habilidades EF07CI07 e EF07CI08 da BNCC (7º ano do EF), dentro da unidade temática “Vida e Evolução”, que tratam da caracterização dos ecossistemas e da análise dos impactos ambientais. Além disso, a proposta contempla competências gerais da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, que enfatizam o desenvolvimento da consciência socioambiental, do pensamento crítico e da compreensão dos sistemas terrestres e climáticos.

Ressaltamos que os materiais podem ser adaptados a outras etapas de ensino, funcionando como uma proposta interdisciplinar complementar, aplicável em diferentes contextos educativos.

Materiais utilizados e guia de confecção

Para elaboração da HQ e do jogo de cartas, optamos por utilizar ferramentas digitais de fácil acesso e manuseio, visando facilitar sua reprodução em diferentes contextos escolares. A seguir, o Quadro 1 e 2 listam os itens necessários para a montagem dos materiais:

Quadro 1: Recursos utilizados para a confecção da HQ.

RECURSO	UTILIDADE
Software Pixton	Criação de personagens e cenários
Plataforma Canva	Organização dos quadrantes e edição gráfica
Papel A3 ou A4	Impressão da HQ

Fonte: Autores (2026).

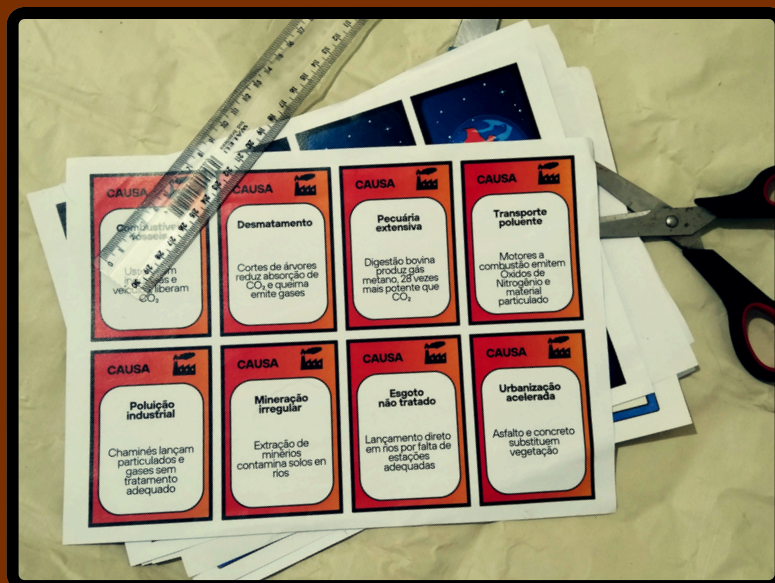
Quadro 1: Recursos utilizados para a confecção do jogo de cartas.

RECURSO	UTILIDADE
Plataforma Canva	Design das cartas e identidade visual do material
Papel fotográfico A4	Impressão das cartas
Régua	Medições e cortes
Tesoura ou Estilete	Recortes precisos das cartas

Fonte: Autores (2026).

Os materiais foram pensados para serem facilmente reproduzidos, podendo ser adaptados conforme os recursos disponíveis.

Figura 1: Recursos utilizados para a confecção do jogo.



Fonte: Autores (2026).

Descrição da Figura 1: Materiais de papelaria como tesoura, régua e papéis coloridos sobre uma mesa e ferramentas manuais para construção de materiais.

As artes gráficas foram criadas na plataforma Canva¹, utilizando imagens de uso livre e destinadas exclusivamente a fins educacionais.

Dica Pedagógica



Para maior durabilidade, sugerimos plastificar as cartas. Caso queira economizar, a impressão em preto e branco não compromete a jogabilidade. O material completo para impressão está disponível em: <https://al-mdic.blogspot.com/>.

¹ Canva: plataforma online de design gráfico usado para a criação de artes visuais digitais. Link: <https://www.canva.com/>.

Desenvolvimento dos materiais

Os materiais dialogam com habilidades da BNCC, especialmente aquelas relacionadas à análise de impactos ambientais e à compreensão de fenômenos naturais. A HQ atua como elemento introdutório e contextualizador, enquanto o jogo funciona como ferramenta de aprofundamento e consolidação dos conceitos trabalhados.

Desenvolvimento da HQ

O desenvolvimento da HQ teve como ponto de partida a definição do conteúdo central: o efeito estufa, abordado tanto como fenômeno natural quanto em sua intensificação por ações humanas, com consequências diretas para o clima global.

A partir dessa escolha temática, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para reunir informações científicas atualizadas e identificar possibilidades pedagógicas adequadas à faixa etária dos estudantes do EF. Com base nesse levantamento, estruturamos a narrativa da HQ em torno da "Equipe Cipó", um grupo de personagens fictícios que vivencia problemas ambientais relacionados à emissão de gases poluentes em sua cidade. Essa situação serve como disparador para a discussão das causas, consequências e possíveis soluções para o agravamento do efeito estufa.

Figura 2: Trecho da HQ.



Fonte: Autores (2026).

Descrição da Figura 2: trecho da HQ, composto por quadros sequenciais com personagens e diálogos relacionados ao efeito estufa.

A produção da HQ foi realizada com o uso do software Pixton, ferramenta digital especializada na criação de histórias, que permite desenvolver personagens, expressões faciais, cenários e composições de forma personalizada.

Em seguida, foi empregada a plataforma Canva, utilizada para organizar os quadrantes, finalizar o layout e inserir as falas dos personagens, garantindo clareza visual e alinhamento estético com os objetivos pedagógicos.

A linguagem da HQ foi elaborada para ser acessível e próxima da realidade dos alunos, sem comprometer o rigor conceitual necessário. A proposta respeita os princípios da alfabetização científica e foi concebida de forma interdisciplinar, envolvendo conteúdos de Biologia, Química, Física e Geografia. Essa integração favorece uma abordagem crítica, promovendo a compreensão ampliada das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

A versão completa da HQ contém 12 páginas. Recomendamos a impressão em folhas A4 (21 cm × 29,7 cm), na orientação retrato, utilizando o formato de livreto (dobrada ao meio), preferencialmente em frente e verso para melhor acabamento. Para uma experiência visual otimizada, sugerimos o formato padrão de comic book americano (17 cm × 26 cm, com margem de corte e área segura de 15 cm × 23 cm). As capas podem ser impressas em papel fotográfico ou de gramatura mais elevada, visando maior resistência e durabilidade. Caso a impressão colorida não seja possível, a versão em preto e branco mantém a legibilidade e o propósito pedagógico.

Sugestões de uso em sala de aula:

- Leitura em grupo ou individual;
- Debate orientado sobre causas do problema e ações possíveis;
- Produção de textos argumentativos, resumos ou cartazes;
- Criação de finais alternativos ou continuação da HQ pelos alunos.

Desenvolvimento do jogo de cartas

O jogo de cartas foi desenvolvido como complemento à HQ, com o objetivo de aprofundar os conceitos relacionados ao efeito estufa por meio de uma abordagem lúdica e interativa. Inspirado nas dinâmicas do 'jogo da memória' e adaptado com conteúdos científicos relacionados ao tema, o jogo busca promover a conscientização climática, incentivar o pensamento crítico dos alunos e estimular a reflexão sobre seu papel diante da crise ambiental.

O material é composto por 24 cartas, representando 8 tríades de CausaEfeito-Solução, organizadas em três categorias interligadas:



Causas: ações humanas que contribuem para o agravamento do efeito estufa, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento;



Efeitos: consequências resultantes dessas ações, como o aumento da temperatura global e eventos climáticos extremos



Soluções: alternativas para mitigação, como a adoção de energias renováveis e práticas de consumo sustentável.

Essa estrutura permite que os alunos não apenas identifiquem problemas, mas também visualizem caminhos viáveis para a ação, reforçando a importância de conectar o conhecimento científico às práticas cotidianas.

Figura 3: Exemplos de cartas do jogo.



Fonte: Autores (2026).

Descrição da Figura 3: exemplos de cartas do jogo, contendo informações voltadas a fenômenos associados às mudanças climáticas.

O design das cartas foi elaborado na plataforma Canva, utilizando cores e linguagem que facilitam a compreensão, especialmente para alunos mais jovens. Recomendamos a impressão em papel fotográfico A4, preferencialmente em alta resolução e no formato frente e verso para garantir melhor acabamento e durabilidade.

O recorte pode ser feito com régua e estilete ou tesoura, e as cartas organizadas em baralhos separados por categoria. Opcionalmente, podem ser plastificadas para aumentar a resistência. Caso a impressão colorida não seja possível, a versão em preto e branco mantém boa legibilidade e cumpre o objetivo pedagógico.

Dinâmicas de aplicação e jogabilidade

De forma articulada, a HQ e o jogo desempenham funções complementares no processo de ensino e aprendizagem: enquanto a HQ introduz e contextualiza o tema, despertando o interesse dos alunos, o jogo reforça e expande os conceitos apresentados.

A atividade pode ser realizada em uma ou mais aulas, sendo adaptável conforme o tempo disponível. O professor pode escolher entre duas modalidades principais:

Modalidade 1 (Sequência Completa)

Organizados em grupos de até seis integrantes, os alunos recebem um "caso clínico ambiental" (ex: aumento do nível dos oceanos). Após, eles devem vasculhar as 24 cartas para encontrar a tríade Causa– Efeito–Solução que melhor represente o caso proposto. Ao final, cada grupo apresenta a lógica escolhida para a turma, promovendo um momento de debate e avaliação coletiva, no qual se discute a coerência e a pertinência das relações estabelecidas. Essa modalidade estimula habilidades de análise, raciocínio lógico e conexão entre conceitos científicos.

Modalidade 2 (Criação de Soluções)

A abordagem é mais aberta e criativa. O grupo sorteia uma "Causa" e um "Efeito". Sem usar as cartas de "Solução" prontas, eles devem elaborar propostas autorais considerando viabilidade técnica e impacto social. Após a discussão interna, as propostas são apresentadas e debatidas coletivamente. Durante o debate, a turma avalia a adequação da solução ao problema, a amplitude dos impactos positivos e a praticidade de implementação. Ao final, pode-se eleger a solução mais bem fundamentada ou, alternativamente, valorizar o processo colaborativo e a troca de ideias.

O jogo pode ser encerrado de duas maneiras:

- **Por pontuação:** cada tríade corretamente formada vale um ponto, e vence a equipe com maior pontuação ao final. Debate orientado sobre causas do problema e ações possíveis;
- **Por tempo:** define-se um tempo limite para a rodada, e, ao término, os grupos apresentam suas combinações ou propostas, sem necessariamente haver um vencedor, priorizando o caráter colaborativo.

Sugestões de mediação e avaliação

A mediação docente é fundamental para garantir o caráter educativo da proposta. Recomendamos que o(a) professor(a) acompanhe a atividade, propondo momentos de discussão coletiva e estimulando a reflexão dos alunos

Como mediação avaliativa, sugerimos a produção de relatórios, mapas conceituais ou a criação de novas cartas baseadas na realidade local da escola.

CONVERSANDO COM O(A) PROFESSOR(A)

Professor(a), esta proposta foi desenvolvida com o intuito de oferecer materiais didáticos acessíveis, atrativos e de fácil aplicação. Nosso objetivo é favorecer a participação ativa dos estudantes, despertando a curiosidade científica e facilitando a compreensão sobre o efeito estufa e as mudanças climáticas de forma leve e envolvente. Além disso, pensamos este material como um suporte prático ao seu trabalho em sala de aula, oferecendo sugestões de mediação e caminhos que enriquecem a prática docente e auxiliam na abordagem de temas complexos, tornando o seu dia a dia mais dinâmico e integrado.

Sugerimos que, antes da aplicação do jogo, você realize uma leitura coletiva da HQ ou uma roda de conversa introdutória. Esse momento é essencial para contextualizar o tema e garantir que todos os alunos compreendam os conceitos básicos que serão mobilizados durante a partida. No momento do jogo, recomendamos organizar a turma em grupos equilibrados, incentivando a cooperação e a argumentação entre pares. Caso a turma seja numerosa, uma alternativa é criar "estações de aprendizagem" com rodízio de grupos, o que garante maior dinamismo e envolvimento de todos.

Em relação à condução das discussões, procure valorizar as ideias dos estudantes, mesmo aquelas que pareçam iniciais ou incompletas – elas são excelentes pontos de partida para explorar conceitos científicos mais profundos. É importante, também, antecipar possíveis dúvidas, como a diferenciação entre o efeito estufa natural e sua intensificação antrópica, utilizando exemplos do cotidiano para ilustrar a reflexão.

Após a atividade, recomendamos promover um momento de socialização: cada grupo pode apresentar suas soluções ou conclusões, relacionando-as ao contexto local ou global. Essa etapa reforça o protagonismo discente e consolida a aprendizagem.

Acreditamos que a integração de materiais como HQs e jogos educativos ao contexto escolar é um bom caminho para aproximar conteúdos complexos da realidade dos estudantes. Encorajamos você a adaptar, reinventar e expandir esta proposta de acordo com as particularidades da sua escola e as necessidades de seus alunos. Afinal, a educação é um campo dinâmico e sempre aberto a novas descobertas!

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Livro didático e saber escolar (1810– 1910)**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

CAVALCANTE, Kiany SB et al. Educação ambiental em histórias em quadrinhos: recurso didático para o ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 37, n. 4, p. 270– 277, 2015.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Editora Unijuí, 2003.

FAZENDA, Ivani Catarina; PRADO, Herminia. **Interdisciplinaridade: Pensar, pesquisar e interagir**. Cortez editora, 2016.

FERREIRA, Marcello; LOGUERCIO, Rochele de quadros. A análise de conteúdo como estratégia de pesquisa interpretativa em educação em ciências. **REVELLI-Revista de Educação, Linguagem e Literatura**, v. 6, n. 2, p. 33–49, 2014.

FONTES, Leonardo Santos; LIMA, Maynne Freire; SOBRAL, Anderson da Conceição Santos. Estudo sobre o uso de metodologia ativa no ensino de biologia, um estudo de caso sobre a temática evolução. **Educação Ciência e Saúde**, v. 2, n. 1, p. 183–200, 2021.

LOPES, Loyane Caldas. **O uso de recursos didáticos na motivação da aprendizagem em Ciências**. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Naturais) – Universidade de Brasília. Planaltina, p. 09-10, 2019.

REHBEIN, Amanda; AMBRIZZI, Tercio. Mudanças climáticas atuais. **Cadernos de Astronomia**, v. 6, n. 1, p. 6-10, 2025.

ROSA, Danilo Oliveira. **Materiais didáticos com foco interdisciplinar e formação continuada de professores de Ciências: um estudo sobre práticas e possibilidades**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2026.

SILVEIRA, Larissa Fajardo; PASCHOALINO, Priscila. HQ e Educação Ambiental no Ensino Fundamental: estudo de caso. **Revista Mediação**, n. 9, p. 32-39, 2019.

SOUZA, Amanda. A importância dos jogos educativos no processo de ensinoaprendizagem no século XXI. **Pensar além**, v. 6, n. 2, 2021.

THIESEN, Juarez da Silva. Currículo Interdisciplinar: contradições, limites e possibilidades. **Perspectiva**, v. 31, n. 02, p. 591-614, 2013.

Anexos

Versões prontas para impressão.

As versões digitais podem ser acessadas pelo site:

<https://al-mdic.blogspot.com/>

HQ/MANGÁ (frente e verso em formato livreto)

Jogo de cartas (apenas frente)



EQUIPE CIPÓ

DESBRAVANDO O EFEITO ESTUFA em:



Venha explorar os impactos de um importante fenômeno natural junto com a Equipe Cipó!

Criada por graduandos dos cursos de licenciatura em física, química e ciências biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA) e orientada por integrantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGCEM), a *Equipe Cípo em: Desbravando o Efeito Estufa* foi desenvolvida com o objetivo de possibilitar importantes discussões sobre um processo natural de maneira interativa e interdisciplinar. Assim, alinhando os possíveis objetivos educacionais a serem definidos pelos professores e as habilidades contempladas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o material didático permite que os estudantes discutam a ciência como ela verdadeiramente é: coletiva e encantadora!

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
ppgcecm

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
UFLA



Você pode ter acesso a este e outros artigos
no nosso blog, pelo link:

<https://almdic.blogspot.com/>

Ou aponte a câmera do seu celular para o
QR CODE



Autores:

Ana Lúcia Morais

Gabriela Silva Lopes

Hiago de Oliveira Lacerda

Danilo Oliveira Rosa

Paulo Ricardo da Siva





Vamos jogar o *Desbravando o Efeito Estufa* e discutir mais sobre suas causas, efeitos e soluções?

Ei, você! Que tal nos ajudar nessa aventura de entender um pouco mais sobre o Efeito Estufa?

EM: EQUIPE CIPÔ

DESBRAVANDO O EFEITO ESTUFA



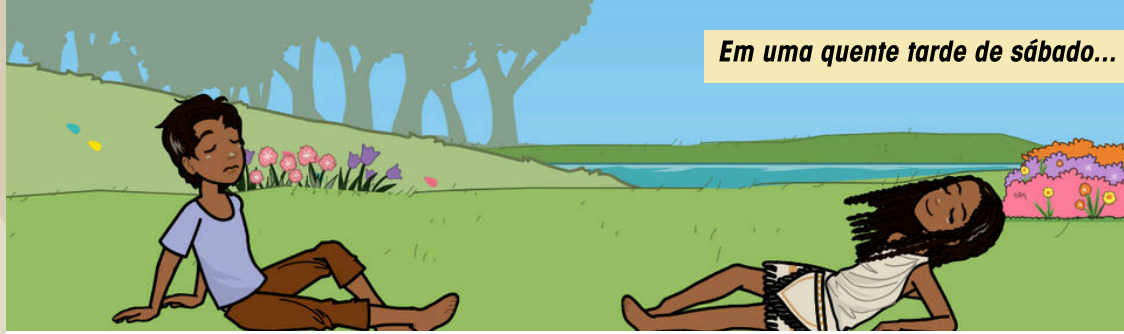


Isso não é nada bom!

Mas pensando bem...

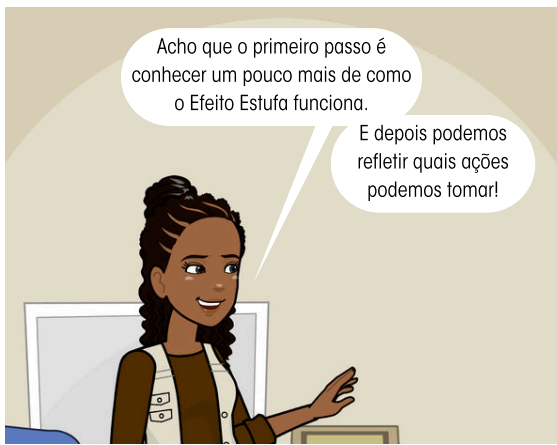


Podemos fazer algo mesmo que o Efeito Estufa não seja uma pessoa!



É verdade! O que podemos fazer, mamãe!?

É dessa empolgação que eu gosto!



Acho que o primeiro passo é conhecer um pouco mais de como o Efeito Estufa funciona.

E depois podemos refletir quais ações podemos tomar!



Aruanã, só eu estou achando que está mais quente do que o normal?



Bom, agora que você comentou...acho que está mesmo, viu?



E o mais estranho é que não costuma estar quente nessa época do ano!



E o que vocês acham de jogarmos um jogo para isso?



Eu topo!

Vamos!

Bora!



O QUÊ!?

Imagina quando o verão chegar, Caique! Eu não vou suportar!

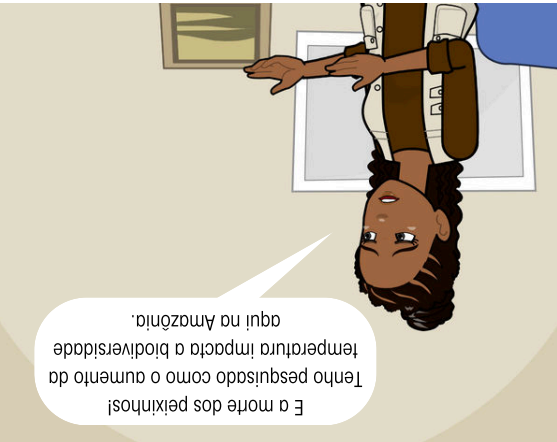


Calma, vai suportar sim! Bora! Vamos para um lugar mais fresco!





...assim como os de veículos que liberam CO₂...



É a morte dos peixinhos! Tenho pesquisado como o aumento da temperatura impacta a biodiversidade aqui na Amazônia.



Tudo indica que o aumento do número de fábricas emissoras desses gases...



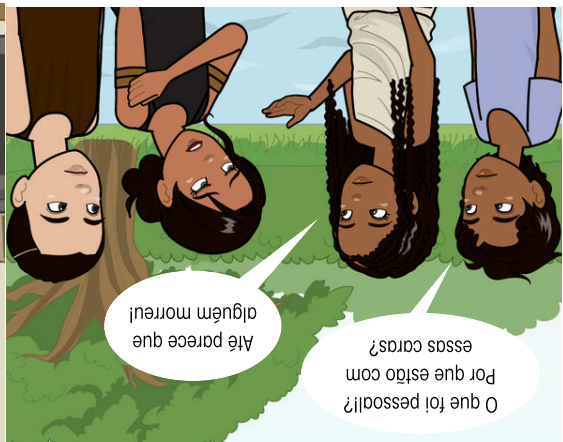
Isso explica o calor em pleno inverno...



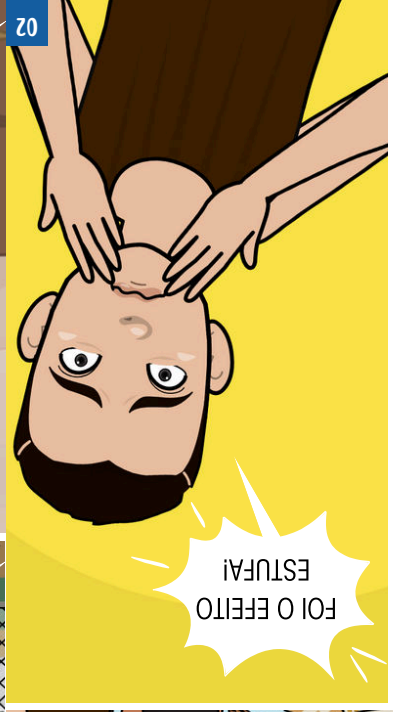
...tem contribuído para mudanças no clima e não apenas em cidades grandes, mas também em áreas de vegetação que já sofrem com as queimadas.



Como assim mortos?! Quem fez isso? Que tristeza!



O que foi pessoal? Por que estão com essas caras? Até parece que alguém morreu!



FOI O EFEITO ESTUFA!



Calor? Clima? Peixes mortos? Isso não me é estranho...



Yuká está ali! Olhai O Pepi e a



Isso mexeu muito comigo! Acabamos de encontrar vários peixinhos mortos na beira do rio. E morreu mesmo.



Que coisa horrível!

Yuká está ali! Olhai O Pepi e a



Calor? Clima? Peixes mortos? Isso não me é estranho...



Aranaá, você não acha que pode ter sido o calor? O clima está estranho ultimamente. Está muito quente!

Alguns gases absorvem essa energia e ajudam a Terra a ficar em uma temperatura confortável para todas as formas de vida.

Um deles se chama dióxido de carbono (CO₂).

Mas espera aí...

...Se o Efeito Estufa é importante, por que está tão quente em uma época que costuma ser mais fria?

E outra...

...Como isso afetou os peixinhos da aldeia?!

Calma ae!

Bom Yuká, nos últimos anos a quantidade de gases do Efeito Estufa aumentou muito...

...o que está fazendo com que a capacidade de absorção de energia também!



**Já no laboratório da Dra. Tainá,
no meio da floresta Amazônica...**

Ah! Então vocês querem saber
mais sobre o Efeito Estufa?

Exatamente! Para
dar uma surra nele e
vingar os peixinhos!

Eh!ai!

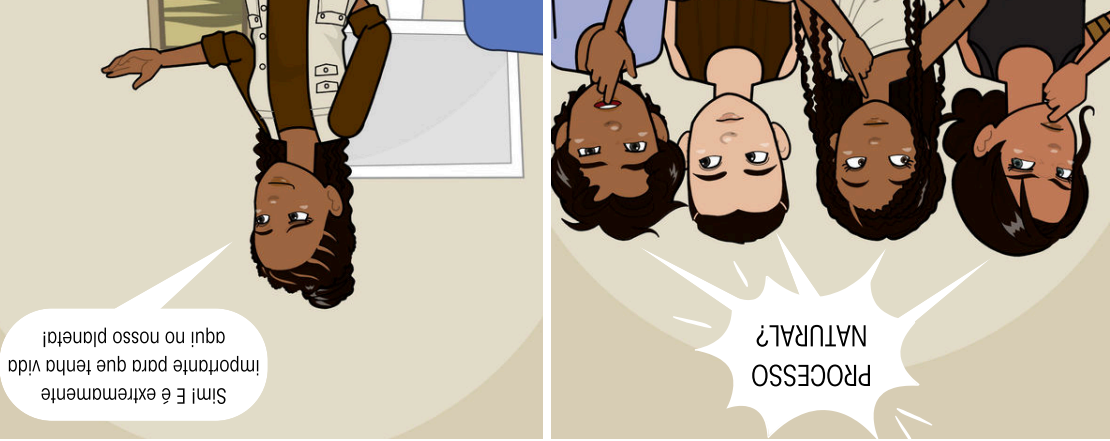
Calma, calma Yuki! Na
verdade, o Efeito Estufa não é
"alguém", mas sim "algo".

É um processo natural!



PROCESSO
NATURAL?

Sim! É extremamente
importante para que tenha vida
aqui no nosso planeta!



Mas como pode ser importante se está
matando os peixinhos e deixando tudo quente?!

Vejam só...



Essa camada permite que parte da energia
enviada do Sol entre no nosso planeta.

A Terra é envolvida em uma camada
de gases chamada Atmosfera.



ATMOSFERA

CAUSA



Combustíveis fósseis

Usados em indústrias e veículos, liberam CO₂

CAUSA



Desmatamento

Cortes de árvores reduz absorção de CO₂ e queima emite gases

CAUSA



Pecuária extensiva

Digestão bovina produz gás metano, 28 vezes mais potente que CO₂

CAUSA



Transporte poluente

Motores a combustão emitem Oxidos de Nitrogênio e material particulado

CAUSA



Poluição industrial

Chaminés lançam particulados e gases sem tratamento adequado

CAUSA



Mineração irregular

Extração de minérios contamina solos em rios

CAUSA



Esgoto não tratado

Lançamento direto em rios por falta de estações adequadas

CAUSA



Urbanização acelerada

Asfalto e concreto substituem vegetação



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

EFEITO



Efeito estufa intensificado

Gases acumulados na atmosfera retêm mais calor

EFEITO



Biodiversidade ameaçada

Espécies perdem habitat e ecossistemas entram em colapso

EFEITO



Gases poluentes

Gado contribui com 14,5% das emissões de gases globais

EFEITO



Doenças respiratórias

Casos de Asma e Alergias aumentam em centros urbanos

EFEITO



Chuva ácida

Precipitação contaminada acidifica solos em corpos d'água

EFEITO



Envenenamento por metais pesados

Doenças prejudicam populações ribeirinhas

EFEITO



Problemas de saúde

Surtos de hepatite e cólera em áreas sem saneamento adequado

EFEITO



Ilhas de calor local

Temperaturas 5 vezes mais altas que o entorno



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

SOLUÇÃO



Energias renováveis

Instalação de painéis solares e parques eólicos com incentivos governamentais

SOLUÇÃO



Reflorestamento inteligente

Plantio de espécies nativas combinado com sistemas agroflorestais

SOLUÇÃO



Proteínas alternativas

Introdução de carne vegetal e incentivos à pecuária de baixo carbono

SOLUÇÃO



Plásticos descartáveis

Derivados do petróleo que levam séculos para se decompor

SOLUÇÃO



Plásticos descartáveis

Exigência legal de tecnologias como catalisadores e processadores de gases

SOLUÇÃO



Mineração sustentável

Técnicas como bio-mineração utilizando bactérias e substituindo químicos

SOLUÇÃO



Soluções descentralizadas

Melhorias de saneamento básico para populações em maior vulnerabilidade

SOLUÇÃO



Infraestrutura verde

Telhados, jardins e pavimentos com vegetação permeável para redução do calor



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS



**DESBRAVANDO
o Efeito Estufa**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS