

Mina Científica: a batalha por Carajás

SOARES, Rosiellen Monteiro¹
SANTOS, Vitoria Rayssa Ferreira dos²
SANTOS, Gabriella Ramos dos³
SANTOS, Janes Kened rodrigues dos¹
BEZERRA, Sérgio Henrique de Oliveira²

“Mina Científica: a batalha por Carajás” é um jogo de tabuleiro autoral de perguntas e respostas idealizado como uma ferramenta educacional e lúdica, tendo como público-alvo os/as estudantes do ensino médio, cujo propósito formativo é abordar aspectos químicos e ambientais da mineração de modo interdisciplinar e contextualizado a partir do contexto de execução do Projeto Grande Carajás no estado do Pará aprofundando elementos conceituais específicos sobre a maior jazida de minério de ferro explorada do mundo, com apresentação de jazidas de outros minerais, como manganês, ouro e cobre. Nestes termos, foram considerados 5 (cinco) eixos temáticos contextualizadores para a elaboração do jogo, quais sejam: a) dos recursos minerais e exploração do solo; b) dos processos industriais da mineração; c) da sustentabilidade hídrica e energética; d) da emissão de gases poluentes e qualidade do ar; e) sobre os impactos ambientais. No que tange aos testes empíricos do material, realizou-se ensaios experimentais para analisar avaliação sobre o grau de dificuldade das perguntas e considerações sobre a sistematização da sequência didática de inclusão do produto educacional com viés de aprofundamento e fixação conceitual mais denso com os estudantes do ensino médio. As análises preliminares indicam a contextualização temática regional e uso do contexto ambiental como elementos de grande evidência formativa através da aplicação do jogo.

Palavras-chave: mineração, ensino de química, sustentabilidade, interdisciplinaridade, tabuleiro.

¹Graduanda de Licenciatura em Química, UFPA, Campus Ananindeua, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), soaresellen385@gmail.com

Graduanda de Licenciatura em Química, UFPA, Campus Ananindeua, Bolsista do Pibid, raissavitoriasantos853@gmail.com

Graduanda de Licenciatura em Química, UFPA, Campus Ananindeua, Bolsista do Pibid, do Pibid, do Pibid, rsantosgabriella@gmail.com

Doutora em Ensino de Ciências, Coordenadora de Área do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), UFPA, Campus Ananindeua, kened@ufpa.br

²Mestre em Ensino de Física, Supervisor, Bolsista do Pibid, Secretaria de Estado de Educação do Pará, sergiohobezerra@gmail.com

Introdução

A mineração é uma das atividades econômicas mais relevantes para o desenvolvimento da economia do Brasil, desempenhando a importância do avanço tecnológico e científico. Contudo, sua exploração intensiva levanta questões ambientais e sociais, tornando-se uma temática essencial para o Ensino Médio, especialmente quando alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)“[...] constitui-se enquanto um documento normativo que seleciona e organiza os conhecimentos a serem ensinados ao longo dos níveis e modalidades da Educação básica no Brasil” (Brasil, 2018, p. 7), que destaca a necessidade de práticas educativas interdisciplinares e contextualizadas. A Química, enquanto ciência central, possibilita a compreensão de processos químicos envolvidos na mineração e a análise crítica dos impactos ambientais, promovendo reflexões sobre alternativas sustentáveis, como os princípios da Química Verde. Segundo Lipman (2003), “o objetivo do processo educativo é o de ajudar-nos a formar melhores entendimentos e julgamentos a fim de que possamos modificar nossas vidas de maneira mais criteriosa”, evidenciando a relevância de práticas educativas que estimulem o pensamento crítico em contextos ambientais e científicos.

Nesse contexto, o uso de jogos de tabuleiro surge como uma ferramenta pedagógica inovadora para o ensino de Química, oferecendo aos estudantes uma abordagem lúdica e interativa. Esses recursos educacionais potencializam a fixação de conceitos científicos ao mesmo tempo que fomentam habilidades socioemocionais e cognitivas, como a resolução de problemas e o trabalho em equipe. De acordo com Silva e Bezerra (2021), “o uso de estratégias lúdicas no ensino tem demonstrado eficácia, pois os jogos educacionais contribuem para o fortalecimento de habilidades cognitivas e sociais, além de facilitar o aprendizado por meio de experiências interativas”.

Autores como Sanches e Moreira (2022) reforçam que “os jogos de tabuleiro, ao serem utilizados como ferramenta pedagógica, permitem aos estudantes compreender conceitos científicos de forma mais dinâmica e prazerosa, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo”. Além disso, Monteiro Soares *et al.* (2023) destacam que “o uso de jogos no ensino de Química proporciona aos estudantes um ambiente desafiador e motivador, permitindo que eles construam conhecimentos de maneira ativa e colaborativa”. Silva *et al.* (2023) enfatizam que “o uso de jogos educativos no ensino de Química contribui

para a aprendizagem de conceitos científicos e estimula reflexões críticas sobre questões ambientais, conectando o conhecimento escolar à realidade social e ambiental dos estudantes".

Isto posto, o objetivo deste trabalho é apresentar o jogo de tabuleiro "Mina Científica: A batalha por Carajás", desenvolvido como uma ferramenta educacional para abordar aspectos químicos e ambientais da mineração. Enfatizando o Projeto Grande Carajás, o jogo articula cinco eixos temáticos fundamentais, relacionando os processos de exploração mineral aos desafios de sustentabilidade hídrica, energética e ambiental. Além disso, busca-se aprofundar elementos conceituais, como a emissão de gases poluentes e os impactos da mineração na qualidade do ar, promovendo uma compreensão crítica e contextualizada.

Por fim, a relevância do jogo reside na sua capacidade de conectar conteúdos teóricos com a realidade regional. "A gamificação contribui para que os estudantes percebam a interdisciplinaridade dos conteúdos, desenvolvendo habilidades que vão além do conteúdo acadêmico" (Silva; Bezerra, 2021, p. 8).

Descrição do Produto Educacional

Este estudo adota uma abordagem qualitativa para o desenvolvimento e avaliação do jogo de tabuleiro "Mina Científica: a Batalha por Carajás", visando integrar conceitos de Química e questões ambientais relacionadas à mineração, alinhando-se aos componentes curriculares do ensino médio.

Inicialmente, foi realizada uma revisão de literatura sobre o uso de jogos no ensino de Química, com ênfase em temas de mineralogia e mineração. Santos *et al.* (pág. 2, 2021) afirmam que "os jogos de tabuleiro podem ser ferramentas eficazes no ensino de conceitos de mineralogia, tornando o aprendizado mais dinâmico e interativo". Além disso, a mineralogia, embora não seja uma componente curricular específica do Ensino Médio, é essencial por sua interdisciplinaridade com a Geologia, Química, Física e Geografia, estudando a composição química, as propriedades físicas, a estrutura cristalina, a aparência, estabilidade, ocorrência e associações dos diversos minerais encontrados na Natureza, amplamente implicados no cotidiano da humanidade (Benedetti, 2020).

Foram analisados jogos de tabuleiro disponíveis que abordam a temática da mineração, identificando suas abordagens e conteúdos. Observou-se que

muitos focam em aspectos econômicos e operacionais, com pouca ênfase nos processos químicos e nos impactos ambientais. Essa lacuna evidenciou a necessidade de um jogo que integrasse esses elementos de forma interdisciplinar

O jogo foi estruturado considerando como cenário a Serra dos Carajás, a região está localizada no sudeste do estado do Pará. A sua aparição foi realizada durante a década de 1960, devido a descoberta das jazidas de ferro que existiam na região, 20 anos depois em 1980, realizou-se a construção da Estrada Ferro que iria até o Porto existente em São Luís (MA) com o objetivo de escoamento de minério. Dessa forma, houve um grande movimento no crescimento urbano na região devido a migração em grande escala ocasionada pelas oportunidades de emprego na Serra e nas regiões. No entanto, esse crescimento desenfreado trouxe grandes impactos ambientais, como o desmatamento da região, problemas sociais devido a disputa de terras com a população indígena que reside nessas áreas.

Os personagens são representados por ferramentas típicas da mineração e componentes que contribuem ou resultam do mesmo, como escavadeiras, mangueiras, silício e dinamite, simbolizando os elementos que compõem o jogo. Essa contextualização visa aproximar os estudantes da realidade local e promover uma compreensão crítica dos processos envolvidos. De acordo com Cavalcanti *et al.* (pág. 73, 2012), "os jogos didáticos e pedagógicos apresentam potencial para serem utilizados com a finalidade de sanar lacunas geradas durante os processos de ensino e aprendizagem, rever conceitos, promover uma aprendizagem ativa e eficaz, fomentar a curiosidade e estimular a resolução de problemas de modo mais dinâmico e cada vez menos formal".

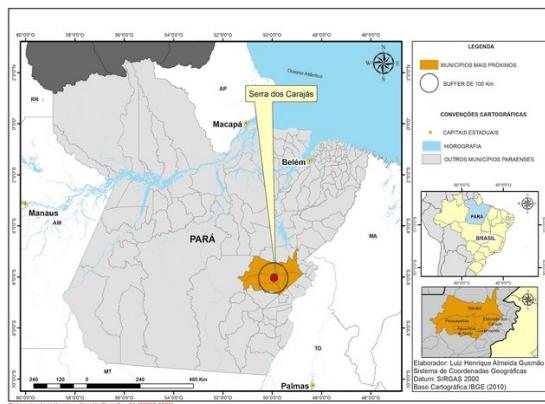
Partindo desse ideal, o jogo tem por finalidade introduzir conteúdos do componente curricular interdisciplinar, abrangendo conteúdos de temáticas da área de ciências naturais e suas Tecnologias de acordo com a BNCC, a fim de potencializar o ensino-aprendizagem e atenuar tais deficiências no aprendizado dessas competências e estimular o interesse dos estudantes para tal área de estudo.

O protótipo do jogo foi desenvolvido com foco na aplicabilidade em turmas do ensino médio, com o intuito de avaliar sua eficácia pedagógica no ensino da componente curricular Química no viés interdisciplinar e contextualizado.

Nessa perspectiva, a utilização dessa metodologia contextualizada e lúdica, pode possibilitar a melhoria da compreensão dos conceitos e construção do conhecimento dos discentes, uma vez que viabiliza a utilização de opiniões, permitindo que os mesmos se tornem mais criativos e também valorizem suas ideias mediante as experiências (Oliveira *et al.*, 2022).

Sendo assim, a abordagem construtivista favorece os jogos lúdicos e a descoberta individual; a construção do saber construído de forma gradativa pela interação do indivíduo com o meio físico e social, divergindo do tradicional (Rêgo, 2017)

Figura 1: Localização da Serra dos Carajás no Pará (Brasil).



Fonte: Reprodução / Luiz Henrique Almeida Gusmão, 2015.

Como personagens, foram feitas simbologias com ferramentas presentes nas minas. Eles estão presentes na Quadro 1 com suas respectivas justificativas:

Quadro 1- Justificativa das abordagens temáticas, conceituais e imagéticas dos personagens do jogo.

Eixo do personagem	Justificativa da abordagem temática do personagem	Elemento visual do personagem
Terra	A escavadora foi escolhida para representar o eixo Terra porque é um equipamento essencial no processo de mineração, sendo utilizado para remover grandes volumes de solo e rochas, expondo os recursos minerais presentes no subsolo. Sua simbologia reflete diretamente a interação humana com a Terra, destacando tanto a extração de recursos quanto a necessidade de práticas responsáveis e sustentáveis no manejo do solo. Além disso, a escavadora simboliza o impacto direto das atividades mineradoras sobre a paisagem terrestre, enfatizando a importância de equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental.	Escavadora
Fogo	Simboliza os processos térmicos usados na mineração,	Dinamite

	como fusão de metais e explosões para extração de minerais. O fogo é fundamental tanto para a transformação de materiais quanto para acessar áreas mais profundas das minas.	
Ar	O gás silício foi escolhido para representar o eixo Ar por sua relevância em processos industriais associados à mineração e suas implicações na qualidade do ar. O silício, em estado gasoso ou particulado, pode estar presente em atividades mineradoras, especialmente na extração e beneficiamento de materiais contendo sílica, que é amplamente utilizada na produção de semicondutores, vidros e cerâmicas. Sua escolha simboliza a interação da mineração com a atmosfera, abordando temas como a emissão de gases, partículas em suspensão e a necessidade de tecnologias para controle ambiental. Além disso, o gás silício reforça a conexão entre o ensino de química e a contextualização da mineração, pois envolve processos químicos importantes como oxidação e redução de materiais. Essa representação também destaca a urgência de práticas que minimizem impactos negativos à qualidade do ar, promovendo uma abordagem mais sustentável no setor.	Gás Silício
Água	A mangueira foi escolhida para representar o eixo Água porque é um instrumento amplamente utilizado para o manejo e transporte de água, seja no controle de poeira, no resfriamento de equipamentos ou no tratamento de resíduos líquidos na mineração. Ela simboliza de maneira prática a conexão entre o uso técnico da água e a necessidade de seu gerenciamento responsável. Além disso, a mangueira reflete a versatilidade e a mobilidade exigidas para atender às diversas demandas das operações mineradoras, destacando sua importância no transporte do recurso em locais específicos. Sua escolha também reforça a ideia de controle, enfatizando práticas que assegurem o uso sustentável da água, essencial para minimizar impactos ambientais e promover eficiência nos processos industriais.	Mangueira

Fonte: Autoras 2025

Para elaborar as perguntas do jogo, foram considerados 5 (cinco) eixos temáticos contextualizadores, quais sejam: a) dos recursos minerais e exploração do solo; b) dos processos industriais da mineração; c) da sustentabilidade hídrica e energética; d) da emissão de gases poluentes e qualidade do ar; e) impactos ambientais.

A seleção dos cinco eixos temáticos: recursos minerais e exploração do solo; processos industriais da mineração; sustentabilidade hídrica e energética; emissão de gases poluentes e qualidade do ar; e impactos ambientais. Basearam-se na interconexão desses aspectos com questões químicas, econômicas, energéticas,

ambientais e formativas. Essa correlação traz visibilidade pertinente para o jogo por permitir uma abordagem ampla e crítica dos desafios e consequências da mineração na sociedade contemporânea.

a) Recursos Minerais e Exploração do Solo

A exploração do solo para a obtenção de recursos minerais é um dos pilares da economia global, fornecendo matérias-primas essenciais para diversos setores industriais. Do ponto de vista químico, os processos de extração e beneficiamento envolvem reações químicas específicas, como a lixiviação e a flotação, que são fundamentais para a separação e purificação dos minérios. Além disso, a disponibilidade e distribuição desses recursos são determinantes para o desenvolvimento econômico de diferentes regiões, no caso em estudo, serras do Carajás.

b) Processos Industriais da Mineração

A indústria da mineração utiliza processos químicos e físicos para a separação e purificação de metais e minerais, como a pirometalurgia e a hidrometalurgia. Esses processos têm implicações diretas na eficiência energética, no consumo de reagentes químicos e na geração de resíduos. A utilização desses métodos tem finalidade em reduzir custos e minimizar impactos ambientais, tornando esse eixo relevante tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental e sustentável.

c) Sustentabilidade Hídrica e Energética

A mineração é uma atividade intensiva no uso de água e energia. A sustentabilidade hídrica está associada ao tratamento e reutilização da água, uma vez que muitos processos químicos industriais dependem desse recurso. Já a questão energética envolve o uso de combustíveis fósseis e fontes renováveis, influenciando diretamente a utilização do consumo do carbono na indústria. O desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e sustentáveis para esses processos é um desafio comum para a química.

d) Emissão de Gases Poluentes e Qualidade do Ar

A liberação de dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO_x) e material particulado durante a mineração e o processamento mineral tem impactos intensos na qualidade do ar e na saúde pública. Reações químicas atmosféricas podem levar à formação de chuva ácida, afetando ecossistemas e estruturas

urbanas. Além disso, a busca por alternativas para minimizar essas emissões, como a captura e armazenamento de carbono (CCS), enfatiza o debate desse tema para fins de educação cidadã e pensamento crítico sobre sustentabilidade e educação.

e) Impactos Ambientais

A mineração atinge a degradação do solo, contaminação de lençóis freáticos e funcionalidade de ecossistemas naturais. A liberação de metais pesados, como mercúrio e chumbo, tem efeitos químicos eminentes e tóxicos no meio ambiente. Da perspectiva econômica e social, a recuperação de áreas degradadas representa um desafio significativo, demandando políticas públicas e soluções tecnológicas para mitigar danos.

Os eixos temáticos foram elencados por sua interdependência e relevância no contexto da mineração e de suas consequências para o meio ambiente, a economia e a sociedade. A escolha desses temas possibilita um diálogo entre os conhecimentos químicos e os desafios da sustentabilidade, incentivando uma visão crítica e reflexiva sobre a exploração dos recursos naturais e suas implicações.

Dessa forma, a abordagem integrada no jogo contribui para a formação de indivíduos mais conscientes e preparados para lidar com as questões ambientais e tecnológicas do presente e do futuro.

Realizou-se conexões conceituais com o ensino de química e elencou-se eixos centrais para as perguntas a serem desenvolvidas:

Quadro 2- Conceitos dos Eixos Temáticos das perguntas

Eixo temático	Nº de perguntas	Eixo conceitual das perguntas
Recursos minerais e exploração do solo	20	Tipos de Minerais e suas propriedades Propriedades do solo Processos de recuperação ambiental
Impactos Ambientais		Extração de recursos naturais Degradação ambiental Gestão Ambiental
Dos processos industriais da mineração	28	Reações químicas Separação de Misturas Ligações químicas Termodinâmica química
Da sustentabilidade hídrica e energética		Tratamento de água Ciclo da água Reações de Neutralização Energia renovável na mineração
Emissão de gases		Reações Químicas

poluentes e qualidade do ar		Técnicas de controle de emissões Reação de combustão Oxidação e poluentes atmosféricos
-----------------------------	--	--

Fonte: Autoras 2025

A missão dos participantes é responder corretamente o maior número de perguntas visando a conquista da “Mina Científica”. Portanto, ao longo do jogo, os participantes devem pensar estratégias para ganhar a partida, pensar nas respostas, interagir com os colegas, entre outros aspectos que desenvolvem habilidades de comunicação entre o coletivo e utilização conceitual dinâmica sobre os conteúdos específicos tais como: ligações químicas, reações químicas, gestão hídrica, neutralização de acidez, processos químicos, controle de resíduos e recuperação ambiental entre outros.

O jogo é composto por um tabuleiro de Tabuleiro (49,5cm X 49,5cm): representa o cenário como a Serra dos Carajás. Os jogadores precisam acertar as respostas a serem feitas para “reunir os elementos” (fogo, água, ar, terra e impactos ambientais), “gerenciando” os recursos obtidos com os acertos para conquistar a mineradora. O kit é formado por um tabuleiro, dados para os jogadores, peões que fazem analogias com os quatro elementos (dinamite, mangueira, gás silício e escavadora), 129 cartas de perguntas, sendo 124 sobre ligações químicas, reações químicas, gestão hídrica, neutralização de acidez, processos químicos, controle de resíduos e recuperação ambiental entre outros. Sendo estas divididas por suas áreas e 5 sobre economia do local, vivência da comunidade local em relação a área da mineração (Serra dos Carajás). O jogo também dispõe de 10 cartas coringas e 10 cartas de ajuda.

Figura 2- Layout do tabuleiro



Fonte: Autoras 2025

- A Carta ajuda: Oferecem pistas para as respostas. São ao total 5 cartas de ajuda.
- Cartas de Perguntas: Associadas a cada elemento. As perguntas serão divididas em áreas sendo que cada área (Fogo, Água, Terra e Ar e Impactos Ambientais) terá uma quantidade exata de vezes que aparecerá no tabuleiro, sendo 7 para as áreas (Fogo, Água, Ar,) cada área terá o total de 28 perguntas e 5 para as áreas (Ar e Impactos Ambientais) será de 20 perguntas, isso será feito se os jogadores caírem na mesma área, totalizando 124 perguntas.
- Cartas Coringas: Apareceram ao decorrer do jogo conforme os postos dos jogadores estiverem subindo, ao total são 5 cartas coringas, onde serão feitas perguntas sobre economia do local, vivência da comunidade local em relação a área da mineração (Serra dos Carajás).

Obs: Ao total o jogo tem 129 perguntas, sendo 124 sobre ligações químicas, reações químicas, gestão hídrica, neutralização de acidez, processos químicos, controle de resíduos e recuperação ambiental entre outros. Sendo estas divididas por suas áreas e 5 sobre economia do local, vivência da comunidade local em relação a área da mineração (Serra dos Carajás).

- Pinos dos Elementos: Cada jogador será representado por uma simbologia “Pinos” respectivamente representam os elementos. São estes: Escavadora, Mangueira, Dinamite e Gás Silício.

O início da partida é dado pela sorte no lançamento de dados. Cada representante da

equipe ou jogador individual, lança 1x o dado. Quem obtiver o maior número no lançamento tem preferência na escolha de seu elemento e começa a partida

Escolha do Elemento (peão): cada jogador escolhe um elemento para lhe representar no jogo. Sendo eles (escavadora, dinamite, gás silício e mangueira) fazendo relação com os elementos encontrados nas minas.

Exploração do Tabuleiro: Os jogadores movem seus peões pelo tabuleiro, saindo do ponto de partida no sentido horário, de acordo com o número tirado no dado. São 2 espaços para movimentação, sendo um de perguntas sobre mineração em áreas específicas e outro de perguntas gerais que são chamadas cartas coringas

Cada espaço com pergunta, corresponde a uma área de mineração onde será feito uma questão, cujo acerto da resposta valerá 10 pontos. Em caso de erro, a pontuação não será alterada (sem redução ou adição de valores).

O jogo será conduzido pelos instrutores, assim como também as perguntas serão lidas pelos tais.

Obs: Se o jogador da vez cair em uma casa onde há outro jogador, será feita uma nova pergunta.

Carta ajuda:

Podem ser consultados como material de apoio ou usados como “poderes especiais” (exemplo: dicas explicativas pelo instrutor/colaborador que serão os professores responsáveis, para resolver questões mais complexas).

Obs: Cada carta custará 5 pontos (sendo reduzido do saldo atual dos jogadores, só podendo ser acionada em caso de saldo positivo, igual ou maior que 5).

Uso da carta ajuda

Solicitadas durante o jogo, por meio de troca de pontos. Os pontos que o jogador acumulou durante o jogo, pode ser usado para comprar uma carta ajuda.

Condições de Vitória

Cooperativa: Os jogadores vencem juntos ao completar as etapas do jogo chegar à Missão Final. **Competitiva (opcional):** Cada grupo ganha pontos ao responder corretamente ou colaborar durante a jornada no jogo. Todavia, o grupo que chegar ao

fim do jogo, ganha

Figura 2- Layout do tabuleiro

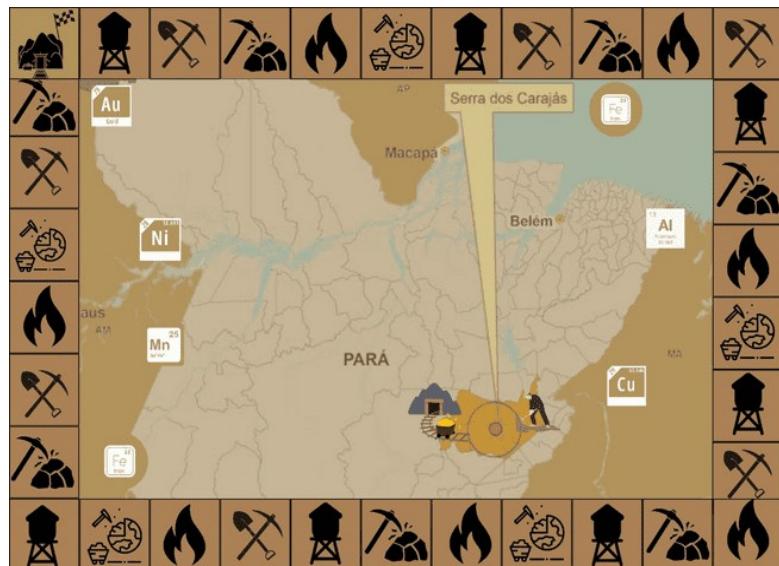


Figura 3- Layout das cartas



Fonte: Autoras 2025

Figura 2- Ilustração dos pinos



Fonte: Autoras 2024

A Carta ajuda: Oferecem pistas para as respostas. São ao total 5 cartas de ajuda.

Cartas de Perguntas: Associadas a cada elemento. As perguntas serão divididas em áreas sendo que cada área (Fogo, Água, Terra e Ar e Impactos Ambientais) terá uma quantidade exata de vezes que aparecerá no tabuleiro, sendo 7 para as áreas (Fogo, Água, Ar,) cada área terá o total de 28 perguntas e 5 para as áreas (Ar e Impactos Ambientais) será de 20 perguntas, isso será feito se os jogadores caírem na mesma área, totalizando 124 perguntas.

Cartas Coringas: Apareceram ao decorrer do jogo conforme os postos dos jogadores estiverem subindo, ao total são 5 cartas coringas, onde serão feitas perguntas sobre economia do local, vivência da comunidade local em relação a área da mineração (Serra dos Carajás).

Obs: Ao total o jogo terá 129 perguntas, sendo 124 sobre ligações químicas, reações químicas, gestão hídrica, neutralização de acidez, processos químicos, controle de resíduos e recuperação ambiental entre outros. Sendo estas divididas por suas áreas e 5 sobre economia do local, vivência da comunidade local em relação a área da mineração (Serra dos Carajás).

Pinos dos Elementos: Cada jogador será representado por uma simbologia “Pinos” respectivamente representam os elementos. São estes: Escavadora, Mangueira, Dinamite e Gás Silício.

Como Jogar?

Início da partida: será dado pela sorte no lançamento de dados. Cada representante da equipe ou jogador individual, lança 1x o dado. Quem obtiver o maior número no lançamento tem preferência na escolha de seu elemento e começa a partida.

representar no jogo. Sendo eles (escavadora, dinamite, gás silício e mangueira) fazendo relação com os elementos encontrados nas minas.

Exploração do Tabuleiro: Os jogadores movem seus ppeões pelo tabuleiro, saindo do ponto de partida no sentido horário, de acordo com o número tirado no dado. São 2 espaços para movimentação, sendo um de perguntas sobre mineração em áreas específicas e outro de perguntas gerais que são chamadas cartas coringas

Cada espaço com pergunta, corresponde a uma área de mineração onde será feito uma questão, cujo acerto da resposta valerá 10 pontos. Em caso de erro, a pontuação não será alterada (sem redução ou adição de valores).

O jogo será conduzido pelos instrutores, assim como também as perguntas serão lidas pelos tais.

Obs: Se o jogador da vez cair em uma casa onde há outro jogador, será feita uma nova pergunta.

Carta ajuda:

Podem ser consultados como material de apoio ou usados como “poderes especiais” (exemplo: dicas explicativas pelo instrutor/colaborador que serão os professores responsáveis, para resolver questões mais complexas).

Obs: Cada carta custará 5 pontos (sendo reduzido do saldo atual dos jogadores, só podendo ser acionada em caso de saldo positivo, igual ou maior que 5).

Uso da carta ajuda

Solicitadas durante o jogo, por meio de troca de pontos.

Os pontos que o jogador acumulou durante o jogo, pode ser usado para comprar uma carta ajuda.

Condições de Vitória

Cooperativa: Os jogadores vencem juntos ao completar as etapas do jogo chegar à Missão Final.

Competitiva (opcional): Cada grupo ganha pontos ao responder corretamente ou colaborar durante a jornada no jogo.

Todavia, o grupo que chegar ao fim do jogo, ganha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O produto educacional autoral elaborado no âmbito do Pibid visou ser uma estratégia para a popularização da ciência, foi elaborado para tornar o ensino de Química mais acessível e conectado à realidade dos estudantes do ensino médio. Utilizando como base a temática das minas da Serra dos Carajás, o jogo promove a aprendizagem de conceitos químicos por meio de situações ligadas à mineração, ao beneficiamento de minérios e às transformações químicas envolvidas nesses processos.

A proposta alia o conteúdo escolar específico da componente curricular de química à elementos da realidade regional, aproximando a ciência do cotidiano regional paraense e permitindo que os alunos compreendam como os conhecimentos químicos estão presentes em diversas etapas da atividade mineradora. Com uma abordagem interativa, o jogo estimula a participação ativa, o trabalho em grupo e a construção de saberes por meio de desafios que exigem análise, tomada de decisão e aplicação prática de conteúdos. Além de ser uma ferramenta voltada para o aprendizado lúdico, este material também incentiva a reflexão sobre questões ambientais, sociais e econômicas, considerando o papel da mineração no desenvolvimento da região e seus impactos. A proposta contribui para ampliar a percepção dos estudantes sobre a importância da Química na sociedade e nas atividades humanas.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, E. A. et al. **Aplicação de jogos lúdicos para o ensino de química: auxílio nas aulas sobre tabela periódica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA UEPB, 1., 2012, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize Eventos e Editora, 2012. p. 1–10..

SILVA, A. L.; BEZERRA, M. F. **Estratégias lúdicas no ensino de Química: uma revisão bibliográfica.** Revista Brasileira de Educação, v. 2, p. 1–10, 2021.

Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/DrY4fgKLC7wKy6P7sWrRpSk/?lang=pt>> Acesso em: 27 dez. 2024.

RÊGO, J. R. S. do; CRUZ JUNIOR, F. M. da; ARAÚJO, M. D. S. **Uso de jogos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem nas aulas de Química.** Estação Científica (UNIFAP), v. 7, n. 2, p. 149–157, 2017.

SANTOS, F. A. F.; SILVA, D. D. S.; COSTA, Á. D. C. **Uma base comum na escola: análise do projeto educativo da Base Nacional Comum Curricular. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, p. 783–803, 2021.

MONTEIRO SOARES, R. et al. **O ensino da Química e a experiência pedagógica investigativa: o estudo da combustão no ensino médio.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 62., 2023. Anais... Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2023/trabalhos/6/24794-30114.html>> Acesso em: 27 dez. 2024.

SILVA, A. R. et al. **Jogos de cartas e tabuleiro no ensino de Química: construção, aplicação e classificação quanto à espécie e nível de interação.** ENCITEC, v. 2, n. 4, p. 1–10, 2020. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/356721008>> Acesso em: 27 dez. 2024.

SOUZA, J. F. **Uma revisão sobre as atividades lúdicas no ensino de Química. Saberes: Revista de Saúde, Educação e Saberes Interdisciplinares**, v. 3, n. 1, p. 15–25, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/29963>> Acesso em: 27 dez. 2024.

LIPMAN, M. **La filosofía en la aula.** Madrid: Ediciones de la Torre, 1992.

SANTOS, R. S. dos; SILVA, M. A. da; PEREIRA, L. F.; OLIVEIRA, T. M. de; LIMA, J. R. **Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química.** Química Nova na Escola, v. 43, n. 2, p. 167-175, maio 2021. Disponível em: https://qnesc.sbn.org.br/online/qnesc43_2/06-RSA-27-20.pdf. Acesso em: 9 ago. 2025.

Cavalcanti et al. (2012) Perfil químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias, Buenos Aires, v. 7, n. 1, p. 73-86, 2012.

SANCHES, RF; MOREIRA, LS **Jogos de tabuleiro como metodologia ativa no ensino de ciências. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 3, pág. 456-470, 2022. Disponível em:< <https://www.scielo.br/j/j/ensaio/a/PbZbjrWHzzQ3Yt4LBFzK6NF>> Acesso em: 27 dez. 2024.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: **educação é a base.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>> Acesso em: 9 ago. 2025.

BENEDETTI-FILHO, Edemar; CAVAGIS, Alexandre Donizeti Martins; SANTOS, Karen Ouverney; BENEDETTI, Luzia Pires dos Santos. **Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química.** Química Nova na Escola, São

Paulo, v. 43, n. 2, p. 167–175, maio 2021. DOI:10.21577/0104-8899.20160242.

OLIVEIRA, J. N.; SILVA, J. R.; PEREIRA, D. S. V.; SILVA, J. L. L.; POEYS, J. M.; BARRETO, I. L. R. **Metodologias ativas para a aprendizagem na Instituição de Ensino Superior.** Research, Society and Development, v. 11, n. 12, e293111234614, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i12.34614.