

Play Mineral: uma abordagem científica de Química para o novo ensino médio



NETO, Delcio Martins Leal ¹
ASSUNÇÃO, Marcos Vinicius Ozório ²
SANTOS, Janes Kened rodrigues dos ³
BEZERRA, Sérgio Henrique de Oliveira⁴

INTRODUÇÃO

O ensino de Química no Ensino Médio enfrenta desafios significativos, como a baixa motivação dos alunos e a dificuldade em compreender conceitos abstratos, frequentemente resultando em atividades que se concentram na memorização de fórmulas (SANTOS et al., 2013). A disciplina é percebida como complexa, dificultando a interação e a construção do conhecimento científico (FERRI, 2015). Tópicos como mineração e propriedades químicas dos elementos são vistos como complexos, pois os alunos têm dificuldade em relacioná-los com suas vivências cotidianas. A memorização de propriedades periódicas, sem conexões significativas com a realidade dos alunos, gera obstáculos no processo educacional (Godoy; Mesquita, 2012). A dificuldade em visualizar processos em escalas atômicas e moleculares agrava essa abstração (Melo; Silva, 2019). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância de contextualizar o ensino de ciências, abordando questões como os impactos ambientais da mineração na Amazônia, promovendo uma educação crítica (Filipe, Silva e Costa, 2021). A exploração mineral, especialmente com o uso de mercúrio, tem gerado impactos ambientais e de saúde, afetando populações ribeirinhas e indígenas, como evidenciado por um estudo da Fiocruz e WWF-Brasil que revelou altos níveis de mercúrio entre indígenas Munduruku (Basta; Hacon, 2020). Integrar essas questões ao ensino de Química permite que os alunos compreendam os processos químicos e seus impactos socioambientais, alinhando-se às demandas da BNCC.

Uma estratégia criativa para abordar esse contexto é o uso de jogos didáticos, que se destacam como ferramentas inovadoras para tornar o ensino mais interativo e dinâmico. Os jogos lúdicos despertam o interesse dos alunos e promovem questionamentos, com o professor atuando como orientador (Rocha, 2016). Metodologias lúdicas, como jogos de tabuleiro, são eficazes no ensino de conteúdos complexos, conectando-os ao cotidiano dos alunos (Benedetti-Filho et al., 2020).

Este trabalho apresenta o jogo “Play Mineral”, uma estratégia pedagógica que visa o aprendizado de conceitos científicos relacionados à mineração, ao ciclo dos elementos químicos e aos impactos socioambientais. Durante o jogo, os alunos acessam informações sobre a extração de minérios e os efeitos dessa exploração, com foco na Amazônia. A proposta é proporcionar uma experiência educativa que desafie os jogadores e os conscientize sobre os desafios ambientais e sociais da

1 Graduando em Licenciatura em Química, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), UFPA, Campus Ananindeua, email: martins.n3to03@gmail.com

2 Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), UFPA, Campus Ananindeua, email: mv4852389@gmail.com

3 Doutora em Química, Coordenadora de Área, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), UFPA, Campus Belém, kened@ufpa.br

4 Doutor em Física, Preceptor, Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), UFPA, Campus Belém, sergiohobezerra@gmail.com

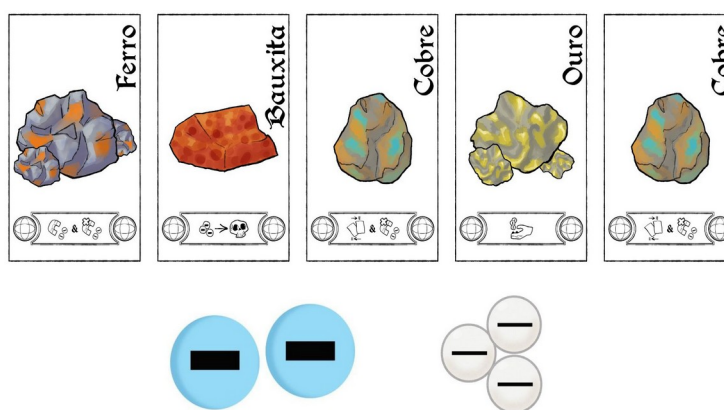
mineração, promovendo uma reflexão crítica alinhada à BNCC e à sustentabilidade.

Descrição do Produto Educacional

O **Play Mineral** é um jogo didático desenvolvido como recurso pedagógico para o ensino de Química no Ensino Médio, articulando conteúdos de Química Inorgânica, Química Ambiental e a temática da mineração na Amazônia. A proposta busca conectar o conhecimento científico à realidade local, promovendo reflexões sobre processos de extração mineral, propriedades químicas dos elementos, impactos ambientais e sociais, além de incentivar uma visão crítica acerca da sustentabilidade no uso dos recursos naturais.

O kit do jogo é composto por cartas temáticas, fichas de recursos chamadas “elétrons” e um manual de regras que guia os participantes durante a partida. As **cartas de Personagem** representam cinco minérios relevantes no contexto amazônico – ouro, ferro, bauxita, manganês e cobre – e estão associadas a ações estratégicas que os jogadores podem executar. As **cartas de Informações Extras** contêm propriedades químicas, aplicações industriais e impactos ambientais de cada minério, sendo utilizadas pelos jogadores para verbalizar conceitos científicos antes de realizar suas jogadas, favorecendo a memorização e o uso contextualizado do conhecimento. Os **elétrons**, em fichas azuis e brancas, funcionam como moeda do jogo, representando recursos ou energia para a execução de ações estratégicas. A Figura 1 apresenta a visão geral dos componentes do jogo, incluindo cartas, fichas e o manual, compondo o kit Play Mineral.

Figura 1 - Kit completo do jogo



Fonte: dos autores 2025

A dinâmica do jogo é organizada em turnos nos quais cada jogador deve anunciar uma informação química referente ao minério escolhido para a jogada, retirando-a das cartas de Informações Extras, e somente após esse anúncio pode executar a ação estratégica. As ações envolvem coleta de elétrons, trocas de recursos, bloqueios a adversários e a “mudança de fase”, que obriga um jogador a revelar uma de suas cartas, aproximando a mecânica do jogo de processos de exploração mineral e de suas consequências ambientais. A gestão dos elétrons exige planejamento e tomada de decisão, uma vez que recursos limitados podem impactar diretamente o desempenho do jogador.

O **Play Mineral** foi concebido com objetivos pedagógicos bem definidos, não se limitando ao entretenimento. No campo **conceitual**, busca favorecer a compreensão das propriedades químicas, usos e processos de extração dos minérios estudados. Na dimensão **socioambiental**, promove reflexões críticas sobre os impactos da mineração na Amazônia, discutindo temas como poluição, desmatamento e uso de mercúrio nos processos de extração. Por fim, na dimensão **socioemocional**, incentiva a argumentação, a negociação e a tomada de decisão em grupo, já que as jogadas precisam ser justificadas com base em informações químicas, estimulando a troca de ideias entre os participantes. Esses objetivos estão resumidos na **Tabela 1**, que relaciona as dimensões de aprendizagem do jogo com as habilidades que se espera desenvolver e com a forma como a dinâmica do jogo favorece esse processo.

Tabela 1 – Objetivos pedagógicos do Play Mineral e relação com a dinâmica do jogo

Dimensão	Objetivo pedagógico	Como o jogo promove
Conceitual	Compreender propriedades químicas e aplicações dos minérios estudados.	Exigência de verbalização de informações químicas para validar ações no jogo.
Socioambiental	Analisar impactos da mineração no meio ambiente e na sociedade amazônica.	Inclusão de cartas com consequências ambientais e discussões durante a partida.
Socioemocional	Desenvolver argumentação, negociação e tomada de decisão em grupo.	Necessidade de estratégias coletivas, trocas de recursos e justificativas para jogadas.

Esse produto educacional é destinado a turmas do 2º ou 3º ano do Ensino Médio, podendo ser aplicado em aulas de Química Inorgânica ou em projetos interdisciplinares de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTS). Com ele, espera-se que os estudantes fortaleçam a conexão entre teoria e prática, aprendam a argumentar com base em evidências científicas e reflitam criticamente sobre os desafios da exploração mineral na Amazônia, vivenciando uma aprendizagem interativa, colaborativa e socialmente significativa

Considerações Finais

O desenvolvimento do jogo didático **Play Mineral** evidenciou o potencial de recursos lúdicos e contextualizados para o ensino de Química no Ensino Médio, especialmente quando associados a problemáticas reais, como a mineração na Amazônia e seus impactos socioambientais. Ao integrar conceitos de Química Inorgânica e Ambiental a uma temática próxima à realidade dos estudantes

paraenses, o produto educacional favorece a compreensão de conteúdos abstratos, estimula a argumentação científica e contribui para a formação de uma consciência crítica sobre o uso sustentável dos recursos naturais.

A dinâmica do jogo promoveu um ambiente de aprendizagem interativo e colaborativo, no qual os alunos são desafiados a mobilizar conhecimentos químicos para justificar suas ações, negociar estratégias e refletir sobre consequências ambientais e sociais da exploração mineral. Dessa forma, o Play Mineral vai além do entretenimento, assumindo um papel pedagógico alinhado às competências previstas na BNCC, como a análise crítica de problemas socioambientais, o uso responsável da ciência e a tomada de decisões fundamentadas em evidências.

Espera-se que este produto contribua para diversificar as metodologias de ensino de Química, auxiliando professores na construção de aulas mais significativas, conectadas ao contexto regional e capazes de despertar maior interesse dos estudantes pela ciência. Além disso, o jogo pode servir de inspiração para o desenvolvimento de outros recursos didáticos que articulem saberes científicos, sociais e ambientais, reforçando a importância de uma educação que una conhecimento, criticidade e compromisso com a sustentabilidade.

Agradecimentos

Agradecemos à Profa. Dra. Janes Kened pela orientação, à UFPA, PROEG e CAPES pelo apoio institucional. Este trabalho foi realizado no Programa PIBID, que contribuiu para nossa formação docente com práticas pedagógicas inovadoras e interdisciplinares.

Referências

BASTA, Paulo Cesar; HACON, Sandra de Souza. **Exposição ao mercúrio entre indígenas Munduruku: um estudo na bacia do Tapajós**. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, n. 4, e00014320, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00014320>.

BENEDETTI-FILHO, E.; et al. **Um jogo de tabuleiro envolvendo conceitos de mineralogia no Ensino de Química.** *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 2, p. 167-175, 2021.

FILIPPE, João; SILVA, Maria; COSTA, Pedro. **A função social do ensino para a área das ciências da natureza e suas tecnologias: uma análise a partir da Base Nacional Comum Curricular e de documentos oficiais.** *Cuadernos de Educación*, v. 9, n. 2, p. 45-60, 2021.

GIESE, E.; FARIA, F. L. de; CRUZ JÚNIOR, J. W. da. **Mineropólio: uma proposta de atividade lúdica para o estudo do potencial mineral do Brasil no Ensino Médio.** *Química Nova na Escola*, v. 42, n. 3, p. 248-255, 2020.

GODOY, Carla; MESQUITA, Nyuara A. S. **Análise dos obstáculos epistemológicos no ensino de química a partir das respostas dos vestibulandos: em foco as propriedades periódicas.** *Revista Didática Sistêmica*, Rio Grande, v. 14, n. 2, p. 95-110, 2012.

MELO, Mayara Soares de; SILVA, Roberto Ribeiro da. **Os três níveis do conhecimento químico: dificuldades dos alunos na transição entre o macro, o submicro e o representacional.** *Revista Exitus*, Santarém/PA, v. 9, n. 5, p. 301-330, 2019.

ROCHA, João Paulo Costa. **Os jogos lúdicos no ensino-aprendizagem da Química.** Monografia (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

SANTOS, Anderson Oliveira et al. **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do PIBID/UFS/Química.** *Scientia Plena*, v. 9, n. 7(b), 2