



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de Engenharia de Minas
Curso de Graduação em Engenharia de Minas

Ana Carolina Trindade Almeida

**O USO DO ROLE PLAY GAME COMO METODOLOGIA
ATIVA PARA APRENDIZADO NO CURSO DE ENGENHARIA
DE MINAS**

Ouro Preto

2023

Ana Carolina Trindade Almeida

O USO DO ROLE PLAY GAME COMO METODOLOGIA ATIVA PARA
APRENDIZADO NO CURSO DE ENGENHARIA DE MINAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de Ouro
Preto, como requisito parcial para obtenção
do título de graduação, no curso de
Engenharia de Minas.

Orientador: Prof. Dr. Lelis Maia de
Brito

Ouro Preto

2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

A447u Almeida, Ana Carolina Trindade.

O uso do Role Play Game como metodologia ativa para aprendizado no curso de Engenharia de Minas. [manuscrito] / Ana Carolina Trindade Almeida. - 2023.

38 f.: il.: color..

Orientador: Prof. Dr. Lelis Maia de Brito.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia de Minas .

1. Engenharia de minas - Estudo e ensino. 2. Aprendizagem ativa. 3. RPG (Linguagem de programação de computador). 4. Role Playing Game. I. Brito, Lelis Maia de. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 622.01:378.147

Bibliotecário(a) Responsável: Sione Galvão Rodrigues - CRB6 / 2526



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
CENTRO DE EDUCACAO ABERTA E A DISTANCIA - CEAD
DEPARTAMENTO DE GESTAO PUBLICA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Ana Carolina Trindade Almeida

O uso do role play game como metodologia ativa para aprendizado no curso de Engenharia de Minas

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Minas.

Aprovada em 25 de julho de 2023

Membros da banca

Dr. Lelis Maia de Brito - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)
Me. Marcelo Mendonça Vieira - (Instituto Federal do Espírito Santo)
Dr. Luciano Batista de Oliveira - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Lelis Maia de Brito, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 26 de julho de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Lelis Maia de Brito, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 26/07/2023, às 09:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0562945** e o código CRC **BE9656D2**.

Dedico este trabalho a todos que estiveram comigo e fizeram possível o meu sonho de se formar em uma federal!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha mãe, Mônica, e à minha irmã, Letícia, por todo o apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. Vocês são incríveis. Sem vocês, nada disso seria possível!

Ao meu orientador, professor Lelis, que não mediu esforços para me ajudar nessa jornada final tão suada que é o TCC, se todos os alunos tivessem orientadores como você, tenho certeza de que o trabalho seria muito mais tranquilo, como foi para mim. Obrigada por acreditar desde o início na minha capacidade, mesmo quando eu não acreditava que iria conseguir. Meu MUITO obrigada!

Aos membros da banca, professores Luciano e Marcelo, pela atenção, disponibilidade e gentileza em aceitar o convite e contribuir significativamente para o aprimoramento desse trabalho.

Ao meu pai, que não está mais aqui, mas tenho certeza de que está vendo essa conquista lá de cima. Obrigada por todo o apoio enquanto estive por aqui.

À república Malibu, por ser minha segunda casa e minha segunda família, em especial à Bárbara Laport por ser minha irmã ouropretana. Vocês fizeram dos meus anos em Ouro Preto inesquecíveis.

À Cibele, Bruna, Vivi e Rúbia por terem estado comigo desde o início dessa caminhada do TCC. Obrigado por ouvirem minhas reclamações e acreditarem em mim.

À Eva Benefícios por ter acreditado no meu potencial, em especial ao Renan Ribeiro, meu chefinho querido, que desde o início confiou no meu trabalho. Que nosso crescimento nunca pare.

À Camila, pelo companheirismo, paciência, pizzas nas sextas-feiras, por me entender e apoiar nos dias mais difíceis.

Por fim, gostaria de agradecer a todos que contribuíram de alguma maneira para que esse momento fosse possível. Vocês são show!

RESUMO

Utilizando o Role Play Game (RPG), este trabalho de conclusão de curso explora a aplicação de uma metodologia ativa no ensino de Engenharia de Minas. Empregando o RPG como estratégia pedagógica, essa abordagem promove a aprendizagem participativa, envolvendo os alunos de maneira dinâmica e contextualizada. Abrangendo conceitos de metodologias ativas de ensino e aspectos relacionados à engenharia de minas, este estudo visa explorar o potencial do RPG como ferramenta educacional no contexto específico da Engenharia de Minas. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica, com foco nos jogos educativos. Por meio da análise da literatura, descobriu-se que a incorporação de RPGs como um método ativo pode trazer inúmeras vantagens no aprendizado. Um grande benefício é o maior envolvimento dos alunos, o que, por sua vez, leva ao cultivo de habilidades de resolução de problemas. Além disso, promove a criatividade, incentiva o trabalho em equipe e facilita a aplicação do conhecimento teórico no mundo real. Explorar diferentes abordagens e estratégias para implementar o RPG pode fornecer uma experiência de aprendizado mais envolvente e significativa. Conclui-se que a utilização do RPG no curso de Engenharia de Minas é uma ferramenta de ensino que pode aprimorar a formação dos futuros engenheiros de minas.

Palavras-chaves: Role-Playing-Game, Engenharia de Minas, Metodologias Ativas

ABSTRACT

Using Role-Playing Games (RPG), this thesis explores the application of an active methodology in the teaching of Mining Engineering. By employing RPG as a pedagogical strategy, this approach promotes participatory learning, engaging students in a dynamic and contextualized manner. Encompassing concepts of active teaching methodologies and aspects related to mining engineering, this study aims to explore the potential of RPG as an educational tool in the specific context of Mining Engineering. To achieve this, a literature review was conducted, focusing on educational games. Through the analysis of the literature, it was found that the incorporation of RPGs as an active method can bring numerous advantages to the field of Mining Engineering. One major benefit is increased student involvement, which, in turn, leads to the cultivation of problem-solving skills. Additionally, it promotes creativity, encourages teamwork, and facilitates the application of theoretical knowledge in the real world. Exploring different approaches and strategies to implement RPG can provide a more engaging and meaningful learning experience. In conclusion, the use of RPG in the Mining Engineering course is a teaching tool that can enhance the education of future mining engineers.

Keywords: Role-Playing-Game, Mining Engineering, Active Methodology,

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Tipos de RPG | 14 |
| Figura 2. Atividade mineradora na região sudeste do Brasil | 16 |
| Figura 3. Atividade mineradora na região norte do Brasil | 16 |
| Figura 4. Atividade mineradora na região centro-oeste do Brasil..... | 17 |
| Figura 5. Principais mineradoras do Brasil | 17 |
| Figura 6. Principais órgãos responsáveis pela mineração no Brasil..... | 18 |
| Figura 7. Barragem do tipo alteamento a montante | 22 |
| Figura 8. Barragem do tipo alteamento a jusante | 22 |
| Figura 9. Barragem do tipo alteamento por linha de centro | 23 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Introdução | 11 |
| 2 | Métodos ativos na educação | 13 |
| 2.1 | Role Play Game | 13 |
| 3 | Mineração | 15 |
| 3.1 | Barragens de rejeito | 20 |
| 4 | Proposta do jogo para sala de aula | 25 |
| 4.1 | Objetivo | 25 |
| 4.2 | Resumo sobre a dinâmica do jogo | 25 |
| 4.3 | Tema central da rodada de negociação | 26 |
| 4.4 | Agentes (grupos) | 27 |
| 4.5 | Diretrizes de aplicação do jogo | 27 |
| 4.6 | Fases de apresentação | 28 |
| 5 | Notas de ensino | 29 |
| 5.1 | Objetivos educacionais | 29 |
| 5.2 | Aplicação do jogo e público-alvo | 29 |
| 5.3 | Questões sugeridas para discussão | 30 |
| 5.4 | Critérios de avaliação dos grupos | 30 |
| 5.5 | Sugestões de leitura para os grupos | 31 |
| | Referências | 35 |
| | APÊNDICE | 37 |

1 INTRODUÇÃO

Um Engenheiro de Minas necessita de um senso crítico aguçado, conhecimento em diferentes áreas e capacidade de ser prático em resoluções de problemas, pois são critérios usados para se ingressar no mercado de trabalho. Uma parcela significativa de recém-formados em engenharia sai com um ótimo conhecimento técnico, mas, possuem limitações nas áreas de gestão, liderança, comunicação dentre outras (IEL, 2006). Com isso, há uma necessidade de novos métodos educativos como componente curricular na graduação, além do ensino das capacidades técnicas.

Isso significa que as metodologias educacionais podem explorar desse profissional “não somente as competências e habilidades técnicas para esta profissão, como também a capacidade de reflexão frente às realidades socioeconômicas, culturais e políticas do contexto em que vivem” (Santos, 2020, p. 2).

Nessa linha, observa-se que o processo de ensino e aprendizagem vem apresentando um processo contínuo de inovação. Tem-se analisado a utilização de estratégias inovadoras nas metodologias de ensino com o objetivo de tornar a interação docente-aluno mais colaborativa, didática e criativa. Para isso, uma das estratégias a ser utilizada para melhoria na educação é a metodologia ativa, sendo que o objeto de estudo nesse trabalho será o role play game (RPG).

O role play game é um jogo de papéis no qual cada participante ou grupo de participantes interpretam um personagem. Através desse método é possível criar um espaço onde são desenvolvidas ações de estratégia, motivação, integração, autonomia, liderança etc. (Oliveira, Pierson e Zuin, 2009). Vale destacar que “os jogos não são apenas uma forma de divertimento, mas são meios que contribuem e enriquecem o desenvolvimento intelectual” (Oliveira, 2022, p. 15). Dessa forma, os jogos têm se tornado cada vez mais presentes na educação, sendo utilizados como ferramenta educacional crucial para despertar o interesse dos alunos nos estudos (Oliveira, 2022).

Nesse ponto, tem-se que nas atividades lúdicas, o aluno realmente se envolve nas tarefas, pois ele passa de um receptor passivo para um receptor ativo. Enquanto o professor representa um papel apenas de facilitador, que ajuda no processo de aprendizado tornando algo mais tranquilo e fácil (Dantas, Silva e Freire, 2020).

Portanto, entende-se que o papel do docente é buscar alternativas para a construção de um saber ativo, entendendo que de um lado há um professor criativo e reflexivo, e de outro, um

aluno crítico e investigador. Fazendo com que a prática pedagógica, o ensinar e o aprender, seja colaborativa e enriquecedora para ambos.

Considerando o mercado de trabalho, vislumbra-se a necessidade de apresentar um conhecimento prático além do teórico. Com isso, entende-se que esse caminho pode ser percorrido com o apoio de metodologias de ensino que estimulem o estudante a ser criativo, proporcionando benefícios no contexto acadêmico quanto profissional. Na engenharia, a criatividade nos permite encontrar soluções inovadoras para problemas técnicos, além de auxiliar na capacidade de desenvolver novas tecnologias, processos etc.

Para tanto, o objetivo geral do trabalho é apresentar o role play game (RPG) como instrumento para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do curso de Engenharia de Minas. Especificamente pretende-se discutir sobre o papel das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem; compreender a utilização do role play game como metodologia de ensino e propor uma dinâmica de ensino utilizando o RPG como metodologia ativa sob o contexto da mineração como área de atuação do engenheiro de minas, em matérias como introdução a engenharia de minas.

Nesse sentido, espera-se que um engenheiro tenha conhecimento em diversas áreas, visto que além de analisar a área técnica, é necessário observar os problemas de forma sistêmica, para que as soluções sejam cada vez mais assertivas, pois um problema pode ter vários efeitos, causas e dimensões (Santos, 2020). Nesse caso, é possível observar que os recém-formados em engenharia possuem um ótimo conhecimento técnico, mas possuem limitações em áreas como a comunicação, gestão, liderança e inovação (IEL, 2006). Portanto, considera-se como fator chave na formação acadêmica e profissional do engenheiro a utilização de métodos ativos na educação. Esses métodos fazem com que os alunos se sintam mais motivados, uma vez que o aprendizado se desenvolve de forma colaborativa.

Este trabalho está organizado em três tópicos centrais, sendo o primeiro relacionado aos métodos ativos na educação e a utilização do role play game como metodologia de ensino; o segundo sobre o cenário da mineração e o terceiro apresenta uma proposta de ensino para utilização do role play como instrumento de apoio no processo de ensino e aprendizagem na área de engenharia de minas.

2 MÉTODOS ATIVOS NA EDUCAÇÃO

Novas metodologias de ensino e aprendizado vem sendo desenvolvidas e implementadas com o objetivo dar apoio e incentivar professores e alunos para criar interação, aprimorar a comunicação e a tornar o aprendizado mais dinâmico.

A utilização de métodos ativos na educação tem como intuito fomentar a autoaprendizagem e a curiosidade do estudante para pesquisar, refletir e analisar situações de tomada de decisão. Nesse método, o professor tem o papel de facilitador, fazendo com que o aluno seja o protagonista do seu aprendizado (Cordeiro, 2017).

Na metodologia ativa, o aluno possui papel central no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que ele busque constantemente a leitura, a pesquisa, a imaginação, a elaboração de hipóteses, a construção de argumentos e o pensamento crítico. Considera-se que nessa metodologia haja maior engajamento em sala de aula, distanciando dos formatos de aulas expositivas, nos quais o professor, como figura central, expõe o conteúdo e o aluno se torna apenas um ouvinte (Cordeiro, 2017).

Nesse tipo de metodologia, a oportunidade de aprender de maneira mais leve e divertida se torna um meio pedagógico valioso. Um processo mais interativo e lúdico contribui para facilitar o aprendizado (Vasconcelos, 2019)

Considerando o contexto da formação acadêmica de um engenheiro, entende-se que esse profissional tenha conhecimento em diferentes áreas. Espera-se que ele seja capaz de analisar situações e criar soluções que ultrapassem o conhecimento técnico (Santos, 2020). Nesse sentido, pode-se inferir que metodologias ativas, elaboradas para a formação do engenheiro de minas, podem auxiliar na formação acadêmica e contribuir para a inserção desse profissional no mercado de trabalho.

2.1 Role Play Game

O Role Play Game (RPG), também conhecido como “jogo de papéis”, é uma narrativa na qual os participantes criam os personagens através de características pré-determinadas. Esse jogo foi criado em 1974, por David Anderson e Gary Gigax, a partir do jogo *Dungeons & Dragons* (D&D) (Dantas et. al., 2020). Depois da origem do D&D surgiram vários outros tipos de jogos que utilizam essa mesma abordagem ao explorar contextos diferentes, como por

exemplo, super-heróis, vampiros, viagem no tempo, entre outros. (Cordeiro, 2017). No Brasil, por volta de 1991, surgiu um jogo similar, intitulado de Aventuras Fantásticas, uma série de aventuras de livro-jogos publicados por Marques Saraiva (Freitas et. al., 2020).

O jogo RPG pode ser adaptado para qualquer tipo de conteúdo, disciplina, curso e níveis de escolaridade. Além disso, entende-se que esse jogo seja inclusivo, pois permite que alunos com necessidades especiais consigam interagir e colaborar. Considerando o exemplo de alunos com deficiência visual, o professor pode fazer descrições minuciosas e entregar textos em braile, enquanto nos casos de alunos com deficiência auditiva é possível repassar as instruções pela linguagem de sinais (Oliveira, 2022).

De maneira geral, o RPG pode ser classificado em cinco tipos: de mesa, live-action, aventuras solo, eletrônico e *massively multiplayer online role-playing game* (Soares, 2013).



Figura 1. Tipos de RPG

Fonte: Elaboradora a partir de Cordeiro (2017).

RPG de mesa: Os jogadores se reúnem em volta de uma mesa e se dividem para interpretar papéis. Há um mestre que irá coordenar, elaborar e introduzir toda a história

Live-action: Modelo é marcado por meio de caracterização dos personagens com roupas e acessórios e da cenografia realizada no local de encontro. Esse grupo costuma ser maior dos que os de RPG de mesa.

Aventuras solo: Conhecidas como livro-jogos, são livros com elementos do RPG de mesa. Apresentam uma situação problema com diversas possibilidades de caminho que serão definidos no final da história.

RPG eletrônico: É uma adequação do RPG de mesa. Um jogador controla as atividades de um ou mais personagens em um cenário eletrônico. A trama é conduzida por escolhas e enigmas.

Massively Multiplayer Online Role-Playing Game: Vários jogadores interagem de maneira online e dinâmica.

Vale destacar que o mecanismo do jogo permite o jogador, de forma livre, tomar decisões que julgue apropriada para resolução de um desafio. Essa decisão irá influenciar diretamente em seu sucesso ao final do jogo. Por isso, nesse tipo de jogo, o jogador deve sempre agir e pensar de forma estratégica, tomando decisões sérias e assertivas (Cordeiro, 2017).

Na área de Engenharia de Minas, o RPG pode ser uma ferramenta valiosa para a aprendizagem e aprimoramento dos conhecimentos dos estudantes.

3 MINERAÇÃO

A mineração se apresenta como uma das principais atividades da economia brasileira. Na década de 1990, a extração mineral obteve crescimento significativo no que se refere ao número de minas implementadas e quantidade de minerais extraídos. Esse avanço consolidou a mineração como atividade que influencia no desenvolvimento local a partir de ações de responsabilidade social e desenvolvimento sustentável (Farias, 2002).

A importância da mineração avança de acordo com a demanda do mercado, uma vez que parte das necessidades da sociedade está associada a esse recurso, como por exemplo, a produção de fertilizantes, insumos para materiais de construções, instrumentos para meio de transporte e outros produtos e subprodutos.

O subsolo brasileiro possui importantes depósitos minerais. Partes dessas reservas são consideradas expressivas quando comparadas ao contexto mundial. Nesse sentido, vale destacar que o Brasil produz cerca de 70 substâncias, sendo 21 dos grupos de minerais metálicos, 45 dos não-metálicos e quatro dos energéticos. Em 2000, o Brasil representou, em termos de produção no contexto mundial, cerca de 92% do nióbio; 20% de minério de ferro; 22% de tantalita, 19% de manganês, 19% de grafita, 11% de alumínio e amianto, 9% de magnesita, 8% de caulim e 5% de rochas, talco e vermiculita (Farias, 2002).

As regiões sudeste, norte e centro-oeste são destaques em atividade mineradora no Brasil, conforme imagens a seguir:

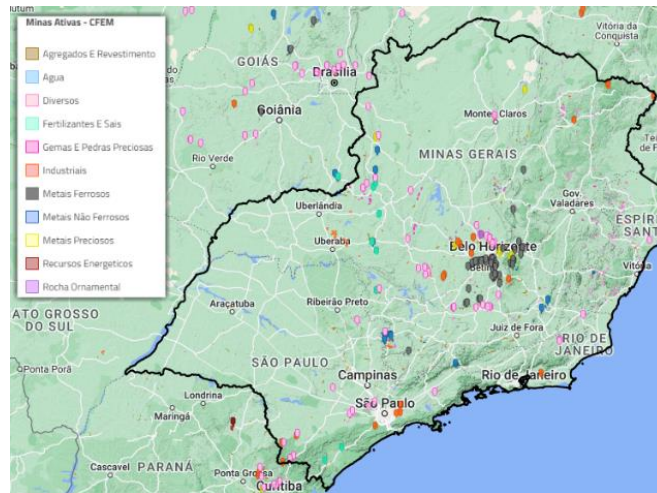


Figura 2. Atividade mineradora na região sudeste do Brasil

Fonte: Jazida (2023)

Região Sudeste: destaque pela exploração de minérios como o ferro, ouro, manganês e bauxita em Minas Gerais, de agregados como areia, brita, cascalho em São Paulo e Rio de Janeiro, e rochas ornamentais, no Espírito Santo.

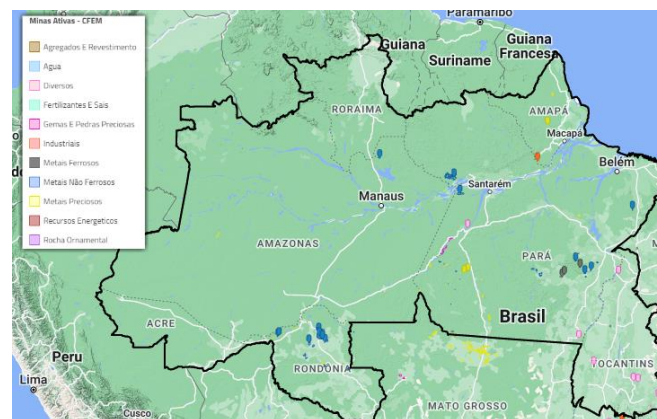


Figura 3. Atividade mineradora na região norte do Brasil

Fonte: Jazida (2023)

Região Norte: os principais estados mineradores são o Pará, na produção de ferro, Rondônia na produção de estanho (cassiterita) e o Amazonas.

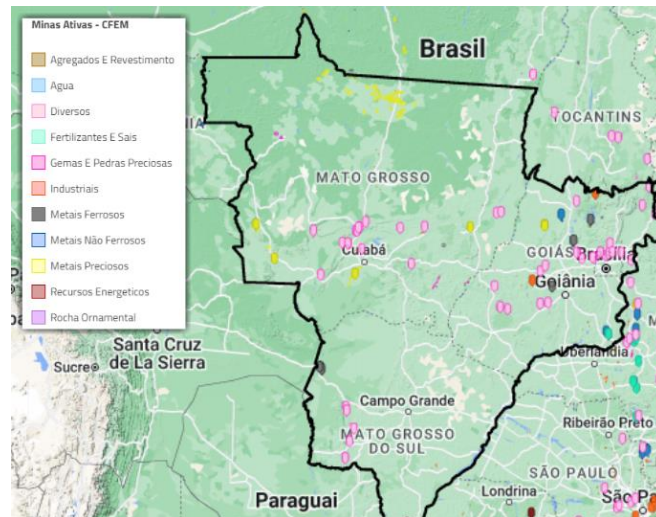


Figura 4. Atividade mineradora na região centro-oeste do Brasil

Fonte: Jazida (2023)

Entre as grandes empresas mineradoras no Brasil, destaca-se a Vale, empresa pioneira na produção e comercialização de minério de ferro, pelotas, níquel, concentrado de cobre, carvão, bauxita, alumina, alumínio, potássio, caulim, manganês e ferroligas. A mineração de grande porte se concentra em Minas Gerais, Pará, São Paulo, Goiás e Bahia (ITM, 2023). Além da Vale (Minério de Ferro), podemos citar seis mineradoras que se destacam como as maiores empresas de mineração do Brasil:

| | | |
|--|--|--|
| Minerações Brasileiras Reunidas S.A. PRODUTO <ul style="list-style-type: none"> Minério de Ferro | Anglo American Minério de Ferro Brasil S/A PRODUTO <ul style="list-style-type: none"> Minério de Ferro | CSN Mineração S.A. PRODUTO <ul style="list-style-type: none"> Minério de Ferro |
| Salobo Metais S.A. PRODUTO <ul style="list-style-type: none"> Cobre Ouro | Kinross Brasil Mineração S/A PRODUTO <ul style="list-style-type: none"> Ouro | Mineração Usiminas S.A PRODUTO <ul style="list-style-type: none"> Minério de Ferro |

Figura 5. Principais mineradoras do Brasil

Fonte: Teles (2022)

A mineração no Brasil está sujeita a regulamentações. Os órgãos têm como preceitos determinar as regulamentações e fiscalizar se elas estão sendo de fato cumpridas (Farias, 2002). Com isso, tem-se um conjunto de diretrizes que visam regulamentar a “concessão, fiscalização

e cumprimento da legislação mineral e ambiental para o aproveitamento dos recursos minerais” (Farias, 2002, p. 6).

3.1 Os principais órgãos responsáveis pela mineração no Brasil

A imagem a seguir apresenta os principais órgãos responsáveis pela mineração no Brasil.

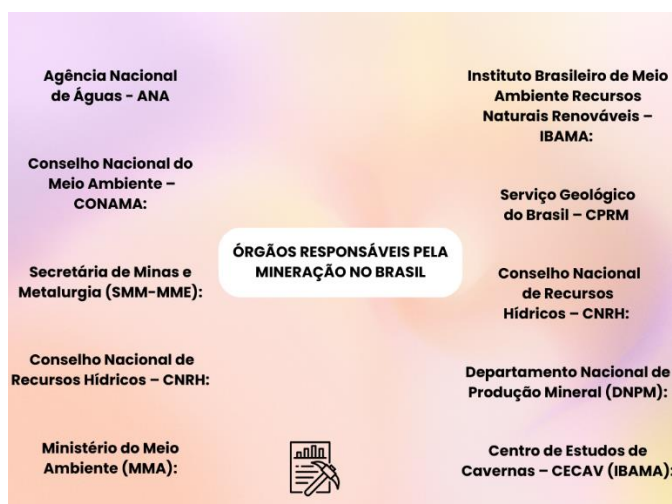


Figura 6. Principais órgãos responsáveis pela mineração no Brasil

Fonte: Adaptada de Farias (2002)

- **Ministério do Meio Ambiente (MMA):** responsável por conduzir as políticas ambientais e acompanhar se estas estão sendo cumpridas
- **Ministério de Minas e Energia (MME):** responsável por realizar e conduzir as políticas dos setores mineral, elétrico e de petróleo e gás.
- **Secretaria de Minas e Metalurgia (SMM-MME):** responsável por elaborar e conduzir as implementações das políticas do setor mineral.
- **Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM):** É responsável por promover o planejamento e o incentivo do aproveitamento e da extração dos recursos minerais e supervisionar as pesquisas geológicas, minerais e de tecnologia mineral, assim como controlar e assegurar a execução da atividade mineral em todo território brasileiro.

- **Serviço Geológico do Brasil – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM):** responsável por gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico, além de disponibilizar informações e conhecimento sobre o meio físico para a gestão territorial.
- **Agência Nacional de Águas (ANA):** responsável pela execução da Política Nacional de Recursos Hídricos, sua principal competência é a de implementar o gerenciamento dos recursos hídricos no país. Responsável também pela outorga de água superficial e subterrânea, inclusive aquelas que são utilizadas na mineração.
- **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):** responsável por formular as políticas ambientais, cujas Resoluções têm poder normativo, com força de lei, desde que, o Poder Legislativo não tenha aprovada legislação específica.
- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH):** responsável por formular as políticas de recursos hídricos; promover a articulação do planejamento de recursos hídricos; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos e para a cobrança pelo seu uso.
- **Instituto Brasileiro de Meio Ambiente Recursos Naturais Renováveis (IBAMA):** responsável, em nível federal, pelo licenciamento e fiscalização ambiental.
- **Centro de Estudos de Cavernas (CECAV):** responsável pelo patrimônio espeleológico

3.2 Principais legislações brasileiras relacionadas à mineração

As principais legislações brasileiras relacionadas à mineração são as seguintes:

- **Lei nº 6.938/1981: Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)** – Essa lei é responsável pela preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, além de prever sanções em caso de não cumprimento de medidas necessárias à preservação ambiental (que vão da perda de incentivos fiscais à suspensão das atividades).
- **Lei nº 12.751/2012 (Código Florestal Brasileiro)** - O Código Florestal Brasileiro estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

- **Lei dos Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998)** - A Lei dos Crimes Ambientais contempla a esfera penal e dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes de condutas e atividades que gerem impacto ou que venham causar qualquer dano ao meio ambiente. As empresas que não respeitarem os decretos e leis, ficam sujeitas a aplicação de medidas disciplinares e multas.

- **Decreto nº 6514/2008** - Reforça e atualiza a Lei dos Crimes Ambientais e dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelecendo o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

- **Decreto-Lei nº 227/1967 (Código de Mineração)** - Esse decreto dá definições sobre a atividade de mineração no Brasil, regulamenta os processos e define obrigações dos órgãos competentes e de empreendedores no ramo da mineração.

- **Lei nº 14.514, de 29 de dezembro de 2022** - Esta Lei dispõe sobre a empresa Indústrias Nucleares do Brasil S.A. (INB), sobre a pesquisa, a lavra e a comercialização de minérios nucleares, de seus concentrados e derivados, e de materiais nucleares, e sobre a atividade de mineração.

Face ao exposto, vale salientar que existem divergências socioambientais relacionados a ocupação do solo, isso ocorre pela diversidade dos interesses dos indivíduos atuantes (Farias, 2002). Nesse sentido, torna-se de extrema importância a existência desses órgãos e regulamentações.

3.3 Barragens de rejeito

Na mineração existem três fases que estão diretamente conectadas: a lavra, o beneficiamento e o sistema de disposição de rejeitos. Dentre essas fases, a disposição dos rejeitos ainda é um grande desafio para as mineradoras, uma vez que há limitações quanto à identificação de locais apropriados para essa disposição, além de causar degradação ambiental e impactos negativos considerando o aspecto paisagístico (Barcelos, Lage e Cordeiro, 2020).

As barragens de rejeito, ao contrário das barragens tradicionais que normalmente retém água, são responsáveis pelo armazenamento de materiais residuais de processos minerais, os quais podem variar desde materiais granulares não plásticos até solos com alta plasticidade e granulometria fina (Cardozo, Pimenta e Zingano, 2016). Essas estruturas são consideradas o meio economicamente mais viável para a disposição de rejeitos, haja vista que são construídas

em um menor tempo, podendo utilizar para isso o próprio material a ser disposto (Soares, 2010). Nesse sentido, vale comentar que a partir do crescimento da geração dos rejeitos, vem se apresentando uma demanda expressiva de estruturas armazenadoras, tornando-se uma obra importante na mineração.

A construção dessas estruturas armazenadoras gera um aumento de custo na produção, porém o benefício não é imediato para a mineradora. A mineração vem sofrendo uma evolução expressiva na tecnologia em seus projetos, em contrapartida os projetos e construção das barragens não estão acompanhando essa evolução (Soares, 2010).

A obra de construção das barragens é um projeto que deve ser feito continuamente e se estende por toda vida útil da mina. Portanto, é necessário um monitoramento contínuo para evitar desastres ocorram (Soares, 2010).

Conforme a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), as barragens são classificadas por categoria de risco, por dano potencial associado e pelo seu volume, com base em critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). (Brasil, 2010).

O órgão responsável pela classificação das barragens é a Agência Nacional de Mineração (ANM), responsável por definir barragens em relação ao risco e ao dano potencial associado. Para tanto, são analisadas as características técnicas, o estado de conservação e o plano de segurança da barragem. Considerando esses critérios, as barragens são classificadas em alto, médio e baixo risco.

A construção das barragens é um processo contínuo que se estende durante todo o período da atividade da mina. Os principais métodos de construção de barragens são:

Método da linha a montante: Neste método os rejeitos são lançados a montante, desde a crista do dique inicial, formando uma espécie de praia, a qual servirá como fundação para a construção do novo alteamento, conforme pode se observar na imagem a seguir.



Figura 7. Barragem do tipo alteamento a montante

Fonte: Minera Jr (2023)

Vale destacar que esse método possui menor custo, justificativa para ser muito utilizado. Porém, é o sistema de menor segurança.

Método da linha de jusante: No método de jusante, a linha do centro (eixo da barragem), se desloca a jusante durante os processos de alteamentos. Neste método se faz necessária a construção de um dique inicial, impermeável, empregando-se normalmente material argiloso compactado.

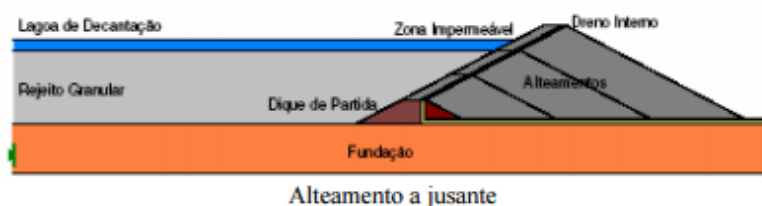


Figura 8. Barragem do tipo alteamento a jusante

Fonte: Minera Jr (2023)

Este dique inicial deve ser dotado de drenagem interna (filtro vertical e tapete drenante), além de ter seu talude de montante impermeabilizado com argila compactada ou mantas plásticas específicas para impermeabilização. O custo e a segurança desse método são superiores ao método de alteamento a montante.

Método da linha de centro: Neste método, o rejeito é disposto a partir da crista do dique inicial. Quando é necessário realizar novos alteamentos, são construídos novos diques, tanto nos rejeitos a montante quanto sobre o aterro no dique anterior. Assim, o eixo de simetria permanece inalterado.

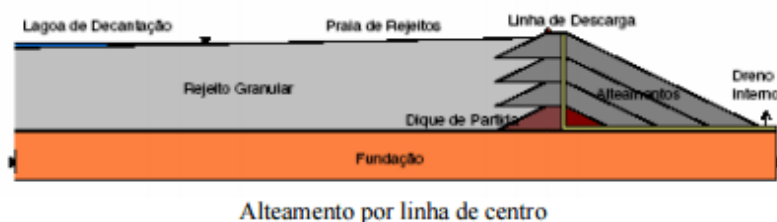


Figura 9. Barragem do tipo alteamento por linha de centro

Fonte: Minera Jr (2023)

Este método é considerado o mais estável, além de não utilizar volume expressivo de materiais como no alteamento a jusante.

Com os desastres que ocorreram em decorrência do rompimento da barragem de rejeitos, houve várias tentativas de regulamentações que punam os responsáveis e que haja maior atenção aos possíveis riscos (Fleury, 2023).

Considerando o aspecto legal, a Lei 12.334/2010 dispõe sobre a Política Nacional de Segurança de Barragens e cria o Sistema Nacional sobre Segurança de Barragens (PNSB). Essa lei visa garantir maior fiscalização a respeito das barragens, trazendo maior segurança para essas construções.

Nesse sentido, vale ressaltar o aumento expressivo dessas estruturas armazenadoras. Com isso, entende-se que “concomitantemente ao aumento das dimensões dessas barragens, os vários acidentes ocorridos com as mesmas despertam a atenção da comunidade técnico-científica e de autoridades governamentais para a questão de segurança destas obras” (Soares, 2010, p. 832).

Portanto, o que se extrai é o fato de que a indústria mineral apresenta avanços na exploração, na produção e na institucionalização de um arcabouço legal. Para um grupo, tem sido bons mecanismos de regulamentação; para outro, apenas um conjunto de leis que regem o setor, enquanto para o grupo mais atingido, uma série de ações para as quais há pouca participação dos moradores locais.

A proposta do jogo irá trabalhar essas competências de maneira prática, como por exemplo melhorias nas construções das barragens, trazendo mais estabilidade e menos riscos. Isso será um fator extremamente importante na proposta para convencimento da instalação da mineração.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia utilizada na realização deste estudo. Consiste em uma revisão bibliográfica sobre o uso de jogos do tipo role play game (RPG) como uma metodologia ativa para o ensino de graduação em engenharia de minas. Além disso, apresenta-se uma proposta de implementação de um RPG em sala de aula, considerando a seleção do cenário, definição dos personagens, criação do enredo e etapas da sessão de jogo.

Nesta etapa, foi realizada a revisão bibliográfica teve como objetivo compreender os fundamentos teóricos e pedagógicos do uso do jogo de papéis como ferramenta de ensino. Foram identificadas e analisadas diversas fontes de pesquisa, como trabalhos acadêmicos e trabalhos de pesquisa para identificar tendências, benefícios e desafios no uso metodologias ativas no contexto do ensino superior.

O desenvolvimento de propostas para a realização de role-plays em sala de aula seguiu um procedimento estruturado, de acordo com as etapas descritas a seguir.

Primeiro, foram identificados cenários da área de engenharia de mineração considerados relevantes e desafiadores. O cenário criado ficticiamente, serve de pano de fundo para as atividades lúdicas dos alunos e para a tomada de decisões. A seleção do cenário foi baseada em sua capacidade de envolver os principais conceitos e desafios enfrentados pelos engenheiros de minas.

Definição de diferentes papéis e personagens relacionados ao cenário escolhido. São projetados para representar as diferentes funções e responsabilidades que os alunos podem encontrar em situações reais de engenharia de mineração. Cada personagem é cuidadosamente construído para exigir a aplicação de conhecimentos específicos e a cooperação com outros papéis, promovendo a diversidade de habilidades e a interação entre os alunos.

Com base no cenário e nos personagens, foi desenvolvido um enredo que oferece desafios cada vez mais complexos à medida que a sessão de jogo avança. Essas atribuições abordam os principais conceitos que envolvem a área de atuação da engenharia de minas. Essas ações são estruturadas para auxiliar os alunos a aplicar seus conhecimentos na tomada de decisões e na solução de problemas.

5 PROPOSTA DO JOGO PARA SALA DE AULA

5.1 Objetivo

O role-play é uma modalidade didática pertencente ao grande grupo da simulação. A proposta desse tipo de jogo é apresentar uma situação e explorar o envolvimento dos participantes nessa experiência simulada, na qual eles deverão tomar decisões e prever suas consequências. Entende-se que através dessa metodologia os alunos se tornam ativos no processo de aprendizagem.

5.2 Resumo sobre a dinâmica do jogo

- Exercício curto, desenvolvido em uma única sessão, de aproximadamente uma hora e quarenta minutos de duração.
- Material com informações necessárias para que os alunos possam compreender e interpretar seus respectivos papéis.
- O role-play foi planejado para uma turma de quarenta alunos, sendo prevista a formação de cinco grupos de aproximadamente oito alunos, podendo ser adaptado para turma menores.
- A primeira tarefa dos alunos é tentar compreender os fatos (tema central) e decidir, dentre as muitas informações trazidas por linhas de argumentação que justifiquem a posição do grupo.
- As orientações apresentadas aos grupos trazem informações sobre a situação e material de apoio para o desenvolvimento das argumentações.
- Após receber as orientações iniciais, cada grupo deve debater internamente o que fazer ou como construir uma estratégia de defesa que justifique sua posição com referência ao assunto apresentado (a primeira tarefa dos alunos é, justamente, conseguir problematizar a questão e estabelecer uma linha de argumentação razoável para defender a posição do grupo – os alunos estão assumindo um papel institucional).
- Os alunos utilizarão de um tempo para fazer uma pesquisa on-line para elaborar a argumentação do grupo.
- Encerrada essa fase, cada grupo indica um porta-voz para relatar à turma qual a estratégia de argumentação escolhida pelo grupo.

- Apresentadas as várias estratégias, o exercício prevê um debate entre todos os alunos acerca da situação proposta, bem como acerca do posicionamento de cada instituição/grupo.

5.3 Tema central da rodada de negociação

“Instalação de uma mineradora na cidade de ‘Pedra Preciosa’.”

Uma grande mineradora está disposta a iniciar uma mineração na cidade de Pedra Preciosa. Nesta cidade, a pesquisa mineral foi realizada e constatou-se que há concentrados de acordo com as especificações do mercado e aproveitamento industrial. É de conhecimento de todos que a chegada de uma mineradora é algo que provoca um grande impacto para a cidade. Algumas pessoas da comunidade estavam animadas devido ao crescimento econômico que poderia gerar para a cidade e as melhores condições de vida para população. Outra parte da comunidade estava preocupada com os impactos socioambientais que uma mineradora poderia provocar. Com isso, a mineradora se reuniu com a comunidade e prefeitura para apresentar o projeto de mineração, mostrando a sua preocupação e compromisso para diminuir os danos causados realizando a exploração de maneira responsável. A mineradora também informou que contrataria pessoas da região para trabalhar, viabilizando mais empregos para a comunidade. Mesmo com toda a explicação da mineradora, alguns moradores e ativistas permaneceram com receio e seguiam não concordando com a instalação da mineradora na região. Diante dessa situação, foram feitas manifestações pacíficas, mas, cabe ao poder público decidir se será permitida ou não a instalação da mineradora na cidade.

Após as apresentações (defesas) dos grupos ocorrerá a rodada de negociação (debate) com o objetivo de chegar a um acordo que seja bom para todos os agentes. Após a rodada de negociação (ou debate), o grupo intitulado ‘poder público’ deverá fazer a apresentação final relatando como será feito esse acordo. Esse grupo definirá, com base nas discussões do debate, as externalidades envolvendo a mineração.

O intuito deste primeiro momento é que os alunos consigam obter uma ideia inicial sobre o assunto e entender todas as externalidades causadas pela chegada de uma mineradora em uma cidade.

O objetivo de cada grupo é se manter fiel ao seu papel, mesmo que não compactue com essas ideias. Cada grupo deve pesquisar, compreender e elaborar ideias as quais serão debatidas

nas rodadas de negociação. Lembra-se, ainda, que o papel do docente é estar disponível para ajudar e facilitar na dinâmica do jogo.

5.4 Agentes (grupos)

Após realizar a contextualização geral, é necessário apresentar os stakeholders da problemática, quais serão os papéis interpretados por cada grupo.

(1) Poder Público

Argumento: O grupo do poder público tem por objetivo impedir que interesses particulares ultrapassem o interesse comum. Este grupo deve se manter atento para compreender os argumentos que todos os agentes/grupos apresentarão.

(2) Ativistas

Argumento: O grupo dos ativistas deve desempenhar o papel de demonstrar como a mineração afeta negativamente a cidade.

(3) Comunidade local a favor da mineração

Argumento: Este grupo deve expor as vantagens causadas pela presença das mineradoras e como isso afeta diretamente a comunidade.

(4) Comunidade local contra a mineração

Argumento: Este grupo deve expor as desvantagens causadas pela presença das mineradoras e como isso afeta diretamente a comunidade.

(5) Empresa mineradora

Argumento: O objetivo é valorizar a mineração e demonstrar todos os benefícios desse tipo de empreendimento para a região.

5.5 Diretrizes de aplicação do jogo

O grupo intitulado ‘poder público’ inicia as apresentações explicando o motivo que levou a mineradora escolher a cidade de Pedra Preciosa para iniciar suas atividades. Depois, os demais grupos devem se apresentar. As apresentações dos demais grupos devem se concentrar na importância do agente que está representando e, de alguma forma, deixar claro se estão de acordo ou não com a instalação da mineradora na cidade de Pedra Preciosa. Depois das apresentações há o tempo para o debate. Nesse debate, os grupos deverão se articular para a aceitação ou não da mineradora na região.

A primeira oportunidade de apresentar uma ideia será dada à comunidade local que apoia a mineração, permitindo-lhes demonstrar todos os benefícios da presença de uma mineradora na região. O próximo grupo a falar será a comunidade contra a mineração. Posteriormente, os ativistas poderão divulgar suas ideias. Terminado também esse prazo, será a vez dos representantes das mineradoras se manifestarem. Finalmente, as autoridades públicas terão a oportunidade de expressar suas opiniões sobre a mineração na comunidade. Ressalta-se que ainda não é o momento de o poder público expor uma decisão final.

Após todos os grupos apresentarem seus argumentos, inicia o momento de réplicas. Cada grupo terá um tempo específico para questionar os outros grupos e inserir novos argumentos. Sugere-se que siga a mesma ordem do momento anterior. Ao final, o poder público deve apresentar e argumentar a sua decisão sobre a situação.

5.6 Fases de apresentação

- **Tempo de apresentação de cada grupo:** cada grupo terá até 10 minutos para fazer a apresentação da sua defesa/justificativa.
- **Tempo para debate das justificativas-defesas entre os grupos:** 30 minutos. Esse será o tempo no qual os grupos terão para tentar entrar em um acordo de ideias. Nesse período, o grupo ‘poder público’ deverá gerenciar o debate marcando o tempo de fala de cada grupo, possibilitando que todos os grupos se expressem (novamente).
- **Tempo para a decisão final:** O grupo ‘poder público’ terá 15 minutos para formular (esboço), apresentar e justificar a decisão final em relação a essa rodada de negociação. Esse grupo deverá apresentar a decisão final levando em consideração as argumentações de todos os agentes (grupos) envolvidos na rodada de negociação.
- **Ordem de apresentação dos grupos:** A ordem de apresentação dos grupos deve ser: iniciar com o grupo comunidade local a favor e finalizar com o grupo poder público
- **Como deve ser feita a apresentação:** cada grupo deverá eleger um ou mais representante-apresentador (porta-voz). O importante não é se todos do grupo participarão. O importante é que o apresentador saiba exatamente a ideia/propósito do grupo o qual está representando. Recursos audiovisuais devem ser considerados suplementares (quando a sua utilização é fundamental para a apresentação/compreensão do argumento). De toda a forma,

ressalta-se que o debate se concentrará na apresentação-justificativa do apresentador/representante do grupo.

Apresentação-justificativa-defesa: cada grupo deverá elaborar uma apresentação (ou justificativa ou defesa) que ressalte a importância do papel do seu grupo (ou agente). Cada grupo (ou agente) possui relação direta ou indireta no processo da instalação da mineradora na cidade. Em função disso, é preciso expor essa importância e ressaltar as ideias (perspectivas e ideais) do grupo para os demais agentes. Lembrete: os alunos, ficticiamente, estarão em uma rodada de negociações. Precisam ressaltar os valores do grupo. Essa apresentação precisa ser bem clara e convincente, pois no final teremos o parecer conclusivo do grupo intitulado poder público. O grupo deve decidir, com base no debate feito pelos grupos e das justificativas apresentadas, se a mineradora poderá ou não iniciar suas atividades na cidade de Pedra Preciosa.

6 NOTAS DE ENSINO

6.1 Objetivos educacionais

O objetivo educacional da utilização do jogo em sala de aula é permitir que os alunos explorem os impactos sociais e ambientais de iniciar operações de mineração em suas comunidades. Tomar decisões e enfrentar os desafios associados à gestão de impactos pode promover uma compreensão mais profunda das questões socioambientais associadas à mineração. O jogo, também, permite aos alunos simularem o desenvolvimento de projetos de mineração considerando aspectos técnicos, econômicos e sociais. Auxilia na capacidade de conduzir estudos de viabilidade, planejar a utilização de recursos e tomar decisões estratégicas para mitigar riscos e maximizar benefícios. Além disso, essa dinâmica incentiva os alunos a interagir com várias partes interessadas, como comunidades locais, empresas de mineração e governos. A necessidade de negociar, debater e tomar decisões com base no diálogo construtivo pode facilitar o desenvolvimento de habilidades de comunicação e negociação críticas para o desempenho profissional na área de engenharia de minas.

6.2 Aplicação do jogo e público-alvo

O tema apresentado pode ser utilizado no aprendizado em diversas áreas de atuação do engenheiro de minas, como:

- Planejamento de mina: O conhecimento de economia mineral e planejamento estratégico é necessário para analisar o potencial de crescimento econômico e o impacto socioeconômico do início das operações de mineração. Essas áreas de pesquisa ajudam a avaliar os benefícios e riscos econômicos da exploração mineral e planejar o desenvolvimento sustentável da região.

- Engenharia de segurança: O compromisso da mineradora com a exploração responsável destaca a importância da gestão da segurança nas minas. Os engenheiros de minas são responsáveis por garantir a segurança dos trabalhadores e implementar práticas de gerenciamento de riscos nas operações de mineração.

- Gestão de resíduos e rejeitos: Para reduzir o impacto da mineração no meio social é necessário gerenciar adequadamente os rejeitos gerados durante o processo. A engenharia de minas inclui técnicas para o descarte seguro e eficiente desses materiais com o objetivo de minimizar seu impacto no meio ambiente.

O jogo pode trabalhar de maneira prática esses conhecimentos, melhorando assim o entendimento do aluno quanto a eles.

6.3 Questões sugeridas para discussão

- 1) Quais são os benefícios econômicos que a instalação da mineradora pode trazer para a cidade e sua população?
- 2) Quais são os critérios utilizados pela mineradora para realizar a exploração de maneira responsável?
- 3) Quais são os possíveis impactos socioambientais específicos que uma mineração pode causar em uma comunidade?
- 4) Quais critérios são usados para determinar se uma área é adequada para instalações de mineração?
- 5) Quais desafios as comunidades locais enfrentam ao decidir estabelecer uma empresa de mineração em sua área?

6.4 Critérios de avaliação dos grupos

São propostas duas formas de avaliação: parte escrita (que será a parte apresentada no dia do debate) e a apresentação do grupo.

Conteúdo escrito

Nessa parte o grupo deve escrever sobre a justificativa apresentada no dia da apresentação. É preciso, nessa parte, criar um texto que possa deixar claro como o grupo fez para justificar a sua apresentação. Lembre-se, o tema central do trabalho é a mineração. Então, apresente um texto argumentando o ponto de vista do grupo (agente) sobre isso.

É preciso apresentar no conteúdo escrito ordem lógica e sequencial no desenvolvimento das suas argumentações, situando de forma clara a instituição (agente) que representa.

Apresentação

Demonstração de que o grupo trabalhou com participação de todos (todos se reuniram e elaboraram a proposta), eleição de um representante (porta-voz) para falar em nome do grupo e o uso correto do tempo total de apresentação.

A dificuldade de focar no tema central da história e a interposição de “falas” de outros integrantes do grupo no momento da apresentação pode indicar falta de coerência interna no trabalho entre os membros do grupo.

Espera-se que o grupo apresente explicações, comentários e críticas ao caso estudado relacionando-as aos principais conceitos-fundamentos teóricos estudados na disciplina. Motivação e criatividade do grupo na defesa dos ideais do agente (instituição) também será avaliada.

6.5 Sugestões de leitura para os grupos

Poder público

- [https://blog.jazida.com/as-leis-que-regulamentam-a-atividade-de-mineracao-no-brasil/#:~:text=Decreto%2DLei%20n%C2%BA%20227%2F1967%20\(C%C3%B3digo%20de%20Minera%C3%A7%C3%A3o\)&text=O%20C%C3%B3digo%20de%20Minera%C3%A7%C3%A3o%20C%C3%A9,empreendedores%20no%20ramo%20da%20minera%C3%A7%C3%A3o.](https://blog.jazida.com/as-leis-que-regulamentam-a-atividade-de-mineracao-no-brasil/#:~:text=Decreto%2DLei%20n%C2%BA%20227%2F1967%20(C%C3%B3digo%20de%20Minera%C3%A7%C3%A3o)&text=O%20C%C3%B3digo%20de%20Minera%C3%A7%C3%A3o%20C%C3%A9,empreendedores%20no%20ramo%20da%20minera%C3%A7%C3%A3o.)
- <https://amblegis.com.br/meio-ambiente/quais-sao-as-principais-leis-federais-relacionadas-a-mineracao/>
- <https://www.projuris.com.br/blog/codigo-de-mineracao/>

- <https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/exploracao-mineral/regimes-de-exploracao-mineral>
- http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404435005_ARQUIVO_Congressobrasileirodegeografos.pdf

Ativistas

- <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2022/12/23/ativistas-fazem-ato-em-frente-a-cidade-administrativa-contra-mineracao-nao-foi-acidente.ghtml>
- <https://observatoriodamineracao.com.br/mineracao-e-responsavel-pelo-maior-numero-de-assassinatos-de-ativistas-ambientais-no-mundo/>
- https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2022/05/01/interna_gerais,1363457/ativistas-defendem-a-preservacao.shtml
- <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/unidos-pela-protexcao-dos-oceanos-grupos-locais-mobilizaram-se-contra-a-mineracao-em-aguas-profundas/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8LxwdUKmap8>

Comunidade (argumento favorável à mineração local)

- <https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/tecnologiaemmineracao/files/2021/07/a-mineracao-na-vida-das-comunidades-aspectos-socioeconomicos-e-mudancas-nas-estruturas-de-ambientes-mineiros.pdf>
- <https://www.cetem.gov.br/antigo/images/congressos/2006/CAC00410006.pdf>
- minasjr.com.br/as-cidades-que-surgiram-devido-a-mineracao/
- <https://dspace.almg.gov.br/xmlui/bitstream/handle/11037/1589/1589.pdf?sequence=1>
- <https://galile.com.br/gerdau-anuncia-17-milhoes-em-investimentos-para-ouro-preto/>

Comunidade (argumento contrário à mineração local)

- <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/5277/3873>
- <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/geomae/article/view/5850>
- <https://petesa.eng.ufba.br/blog/impactos-ambientais-causados-pela-mineracao>

- <https://tecnicoeminerao.com.br/acidentes-na-mineracao-causam-desastres-e-perdas-humanas/>
- <https://www.hojeemdia.com.br/horizontes/cidades/mais-174-toneladas-de-min%C3%A9rio-s%C3%A3o-despejadas-em-c%C3%B3rrego-em-santo-ant%C3%B4nio-do-grama-1.610013>

Empresa mineradora

- <https://g1.globo.com/especial-publicitario/em-movimento/noticia/2018/12/10/como-a-mineracao-ajuda-a-alavancar-a-economia-brasileira.ghtml>
 - <https://institutominere.com.br/blog/qual-a-importancia-da-mineracao-para-a-economia>
 - <https://diariodocomercio.com.br/opiniao/a-importancia-da-mineracao-na-economia-brasileira/#gref>
 - <https://ibram.org.br/noticia/a-mineracao-faz-parte-do-nosso-dia-a-dia-saiba-mais/#:~:text=O%20min%C3%A9rio%20de%20ferro%20%C3%A9,possuir%20outras%20infinidades%20de%20aplica%C3%A7%C3%B5es.>
 - <https://www.amig.org.br/noticias/o-que-a-mineracao-representa-para-a-economia-brasileira#:~:text=A%20ind%C3%BAstria%20mineral%20contribui%20de,US%24%207%2C4%20bilh%C3%B5es.>

Os links selecionados foram selecionados de acordo com critérios para garantir que forneçam informações diversificadas, confiáveis e relevantes sobre o tema proposto para a encenação. A principal razão para escolher esses links é fornecer aos participantes do RPG uma ampla gama de perspectivas e informações sobre os papéis que cada grupo irá desempenhar.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo explora uma abordagem inovadora para o uso de jogos do tipo role play game (RPG) como método de aprendizagem ativa em um curso de Engenharia de Minas.

Embora o RPG ainda não tenha sido aplicado na prática, a pesquisa bibliográfica detalhada e as propostas formuladas mostram o grande potencial dessa metodologia para enriquecer o ensino e a aprendizagem nessa área.

Ao considerar várias fontes, foi possível identificar as capacidades teóricas do uso da dramatização na educação. Os RPGs permitem que os alunos participem de situações simuladas e apliquem o conhecimento teórico a situações práticas, proporcionando oportunidade única de promover o pensamento crítico, a tomada de decisão informada e a colaboração.

A criação da proposta de RPG demonstrou a aplicabilidade desta abordagem para situações de engenharia de minas. Locais, personagens e histórias cuidadosamente selecionados exploram os desafios do mundo real enfrentados pelos profissionais do setor e incentivam os alunos a considerar uma série de fatores antes de tomar decisões. As metodologias ativas também estimulam a participação ativa dos alunos, tornando o aprendizado mais dinâmico e personalizado.

Vale ressaltar que este trabalho se trata de uma proposta. Logo, o RPG ainda não foi implementado, embora acredite-se que a ideia possa ser considerada suficiente para ações pedagógicas futuras.

Portanto, acredita-se que este estudo fornece uma base valiosa para futuras pesquisas e implementação do uso de RPGs como uma metodologia positiva em cursos de engenharia de minas. A integração dessa abordagem inovadora tem por propósito resultar em uma experiência educacional mais envolvente e significativa para os alunos, uma preparação mais holística para os desafios da mineração e a aplicação prática do conhecimento adquirido.

REFERÊNCIAS

Barcelos, Gabriel Jhonatas Natalino; Lage, José Rafael Duarte; Cordeiro, Juni Silveira. Caracterização das barragens de rejeitos de mineração no Brasil. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 3, 2020.

Cardozo, Fernando Alves Cantini; Pimenta, Matheus Montes; Zingano, André Cezar. Métodos construtivos de barragens de rejeitos de mineração—uma revisão. *Holos*, v. 8, p. 77-85, 2016.

Cordeiro, Itamar Dias. Metodologias ativas no ensino do turismo: uma proposta de utilização do Role-Playing Game (RPG) para discutir impactos ambientais provocados pela visitação. *TURYDES: Revista sobre Turismo y Desarrollo local sostenible*, v. 10, n. 23, p. 21, 2017.

Dantas, Andreza; Silva, Antunes Ferreira; Freire, Antônio Garcia. Role playing game: uma ferramenta pedagógica para ensinar e aprender filosofia no ensino médio. *Revista Digital de Ensino de Filosofia - REFilo*, p. e19/1-14, 2020.

Farias, Carlos Eugênio Gomes. *Mineração e meio ambiente no Brasil*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 2002.

Fleury, Sérgio Veiga. *Regulação da Segurança de Barragens de Rejeitos de Mineração*. Instituto Serzedello Corrêa. Tribunal de Contas da União. 2023.

Freitas, Leandro Carlos Lima; Sitko, Camila Maria; Chagas, Maria Liduína. *Panorama do RPG (Role-Playing Game) no Ensino de Física no período de 2015-2019*. *Ensino & Pesquisa*, 2020.

IEL. Instituto Euvaldo Lodi. *Relatório Anual 2006*. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/ee/a8/eea854ee-c36b-4b5a-befa-5be9e43877c2/relatorio-anual-do-iel-2006.pdf. Acessado em: junho de 2023.

ITM. In *he mine*. *Perfil da mineração de grande porte no Brasil*. Disponível em: <https://www.inthemine.com.br/site/perfil-da-mineracao-de-grande-porte-no-brasil/>. Acessado em: junho de 2023.

Jazida. *Gestão de processos minerários. Onde estão as principais minas em atividades no Brasil*. Disponível em: <https://blog.jazida.com/quais-os-principais-locais-de-mineracao-no-brasil/>. Acessado em: junho de 2023.

Minera Jr. Empresa Júnior de Engenharia de Minas. Conheça um pouco mais sobre as barragens de rejeito. Disponível em: <https://minerajr.ufop.br/blog.texto26setembro.html>. Acessado em: junho de 2023.

Oliveira, Armando Matheus Costa. Dungeons and math: Uma análise dos aspectos positivos e negativos do RPG (Role Playing Game) para o ensino por meio da visão dos estudantes de licenciatura em matemática da UFPE-CAA. 2022.

Oliveira, Ricardo Castro; Pierson, Alice Helena Campos; Zuin, Vânia Gomes. O uso do Role Playing Game (RPG) como estratégia de avaliação da aprendizagem no Ensino de Química. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. 2009.

Santos, Daniel Alves. Educa & Ação: Uma metodologia ativa voltada ao curso de engenharia para simular a realidade por meio do jogo. XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2020.

Silva, Luciano Rodrigues; Schmitt, Marcelo Augusto Rauh; Castro, Silvia Bertagnolli. As contribuições do jogo de RPG no ensino médio: o que dizem as produções científicas brasileiras. RENOUE, v. 19, n. 2, p. 71-80, 2021.

Soares, Amanda Nathale. Role Playing Game (RPG): elaboração e avaliação de estratégia pedagógica para formação crítica e autônoma do enfermeiro. Universidade Federal de Minas Gerais. 2013.

Soares, Lindolfo. Barragem de rejeitos. Tratamento de minérios. Centro de Tecnologia Mineral. Rio de Janeiro. 2010.

Teles, Bruno. Confira as 7 maiores empresas de mineração do Brasil. Mineração Brasil. Disponível em: <<https://mineracaobrasil.com/confira-as-7-maiores-empresas-de-mineracao-do-brasil-atualizado-2022/>>. Acessado em: junho de 2023

Vasconcelos, Alberdan Rafael Carneiro de. Role playing game: metodologia complementar para o ensino e a prática de conceitos matemáticos. Monografia. Universidade Federal da Paraíba. 2019.

APÊNDICE

Instrumentos de avaliação (avaliação dos alunos)

O objetivo dessa avaliação é analisar a sua percepção, como aluno, sobre a metodologia utilizada, *role-play*, no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Para tanto, solicitamos que responda os questionamentos abaixo:

1. Você considera que a temática (barreiras ao comércio) abordada na metodologia *role-play* foi pertinente com os objetivos da disciplina e do curso Sim () - Não (). Justifique.

2. Você considera que o tempo de duração para a preparação do material escrito avaliativo com o seu grupo foi suficiente? Sim () - Não (). Caso seja não, qual seria o tempo necessário?

3. Você considera que o tempo de duração para a apresentação/debate das ideias com os demais grupos foi suficiente? Sim () - Não (). Caso seja não, qual seria o tempo necessário?

4. Você considera que o número de integrantes em cada grupo auxiliou no desenvolvimento do trabalho? Sim () - Não (). Caso seja não, seria melhor aumentar ou diminuir o número de pessoas por grupo?

5. Foram apresentadas orientações claras e objetivas sobre como participar da dinâmica e suas atividades avaliativas? Sim () - Não ()

6. Por meio dessa metodologia foi possível interagir com os demais colegas de Polo? Você acredita que essa metodologia pode auxiliar na integração da turma/polo?

7. Você possuía algum conhecimento sobre a temática antes de desenvolver o trabalho?

Sim () - Não ().

8. Você acredita que por meio dessa metodologia foi possível conhecer um pouco mais o assunto discutido em sala de aula? Sim () – Não (). Justifique.

9. Você considera que essa metodologia pode ser caracterizada como uma nova forma de absorver (compreender) um determinado assunto? A metodologia ajudou na compreensão do assunto?

10. Os monitores/professores contribuíram para o desenvolvimento da dinâmica?

Sim () - Não ().

11. Você sugere a utilização dessa metodologia em outras disciplinas do curso? Se sim, quais seriam as disciplinas? Se não, justifique.

12. Você sugere outro tema que poderia ter sido trabalho com essa metodologia – role-play?

13. Você acredita que algum assunto/conteúdo que não foi possível compreender por meio do material didático/apostila poderia ser mais bem compreendido por intermédio da metodologia role-play? Sim () – Não (). Se sim, qual seria esse assunto/módulo?

14. Questão em aberto. Escreva aqui suas observações sobre essa metodologia/dinâmica.