

## JOGOS MINEIROS NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE MINAS

*Kennedy da Silva Ramos – kennedyramos@crateus.com.br*  
*Universidade Federal do Ceará Campus Crateús*  
*BR 226, km 4, Bairro: Venâncios*  
*CEP: 63.700 - 000 – Crateús – Ceará*

*Jefferson Gonçalves Farias – jeffersonengminas@gmail.com*  
*Universidade Federal do Ceará Campus Crateús*  
*BR 226, km 4, Bairro: Venâncios*  
*CEP: 63.700 - 000 – Crateús – Ceará*

*Tiany Guedes Cota – tianycota@crateus.ufc.br*  
*Universidade Federal do Ceará Campus Crateús*  
*BR 226, km 4, Bairro: Venâncios*  
*CEP: 63.700 - 000 – Crateús – Ceará*

*Darlan Mota de Souza – darlanmota@alu.ufc.br*  
*Universidade Federal do Ceará Campus Crateús*  
*BR 226, km 4, Bairro: Venâncios*  
*CEP: 63.700 - 000 – Crateús – Ceará*

*Sandro Vagner de Lima – sandro.lima@ufc.br*  
*Universidade Federal do Ceará Campus Crateús*  
*BR 226, km 4, Bairro: Venâncios*  
*CEP: 63.700 - 000 – Crateús – Ceará*

*Fábio José Bezerra de Sousa – fabio.jo17@hotmail.com*  
*Universidade Federal do Ceará Campus Crateús*  
*BR 226, km 4, Bairro: Venâncios*  
*CEP: 63.700 - 000 – Crateús – Ceará*

**Resumo:** *O presente trabalho aborda os Jogos Mineiros realizados no curso de Engenharia de Minas do campus da Universidade Federal do Ceará em Crateús. Sendo estes elaborados como parte integrante de metodologias ativas utilizadas no curso, que buscam aprimorar o ensino e facilitar a aprendizagem de conceitos teóricos de forma interativa, contextualizada e lúdica. Os jogos foram realizados em parceria alunos/professores e contaram com etapas que estimulavam o trabalho em equipe,, permitindo aos alunos compartilharem conhecimentos, aplicarem conceitos teóricos e competirem de forma saudável. Os Jogos Mineiros tiveram grande aprovação pelos participantes, sendo uma forma divertida de aprender e transmitir conhecimento, além de ter contato com situações problemas da Engenharia de Minas.*

**Palavras-chave:** *Jogos lúdicos, Metodologia ativa, Ensino de Engenharia de Minas*

## 1 INTRODUÇÃO

A educação em engenharia busca aprimorar seus métodos de ensino e de aprendizagem. Esta necessidade faz o ensino evoluir, levando a meios que trazem dinamismo às aulas, tornando a aprendizagem mais envolvente, contextualizada e divertida.

Buscando seguir esta evolução e aprimorar o ensino-aprendizagem, o curso de Engenharia de Minas do *Campus* da Universidade Federal do Ceará em Crateús vem desenvolvendo ações que promovem um ensino participativo e contextualizado, aplicando metodologias ativas de educação na formação do engenheiro de minas.

O pensador chinês Confúcio, 479 a.C, dizia que o que você ouve você esquece, o que você vê você lembra e o que você faz você compreende, isto reforça a necessidade da metodologia ativa no ensino. Esta proporciona um caráter crítico-reflexivo associada ao comprometimento do aluno no processo de aprendizagem do conhecimento. Assim, como parte da metodologia ativa, tem-se a elaboração de um cenário problema que envolva e instigue o aluno a uma reflexão e atuação de forma a resolver o problema e, conseqüentemente, a compreender o conhecimento (MACEDO *et al.*, 2018).

Como isto, o presente trabalho apresenta uma das ações ativas realizadas no curso. Esta ação criou situações problemas e instigou os alunos a participarem de forma competitiva, através de uma gincana pedagógica.

As gincanas pedagógicas são um meio de unir os conhecimentos teóricos da sala de aula com o prático do cotidiano, além disso, permite ao professor monitorar o aluno quanto ao aprendizado teórico e sua implementação prática. Esta atividade possui uma abordagem cooperativa e lúdica, com isso fortalece a interação em grupo e aplicação da criatividade para solucionar o desafio (SAMPAIO; BARROS, 2015).

O trabalho em equipe permite: solucionar problemas complexos através da complementação dos conhecimentos e agilidade nas informações; comunicação mais efetiva; engajamento dos membros ao grupo e aprendizagem compartilhada (FRANCO; SANTOS, 2010). Desta maneira, os participantes, em grupos de seis a sete pessoas, foram instigados a pensarem, aplicar conhecimentos adquiridos e agirem de forma cooperativa e coordenada na resolução dos problemas da equipe.

A gincana é uma ferramenta pedagógica conforme o fomento educacional que proporcione. Esta visa estimular a interação do aluno em diversos campos: social e profissional, contribuindo com a formação do conhecimento e personalidade. Os jogos vão além por colaborar com o docente na atividade de ensino e avaliação de desempenho, também auxilia ao professor na motivação do aluno. Este proporciona um ambiente de competição saudável e de colaboração mútua para um fim, a aprendizagem (COSTA; PEDROSA, 2018).

O artigo tem como objetivo apresentar a gincana pedagógica "Jogos Mineiros da UFC *Campus* Crateús". Estes jogos foram pensados para serem um meio lúdico e prazeroso de resolver situações problemas práticas que serão o cotidiano do profissional.

## 2 METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho consistiu, inicialmente, em uma reunião entre alunos e professores. Assim decidiu-se realizar ações que promovessem um ensino participativo e contextualizado. Desta forma, surgiu a ideia de uma gincana, este pensamento evoluiu para uma gincana na forma de jogos.

Os Jogos Mineiros são uma série de atividades práticas e teóricas, onde os alunos devem aplicar seus conhecimentos teóricos e demonstrar habilidades práticas para a resolução de situações problemas da área de mineração. Além disso, os alunos devem formar equipes de

forma a cooperarem e compartilharem conhecimento, realizando as tarefas rapidamente e minimizando os erros.

Assim, professores de diversas áreas e alunos bolsistas criaram quatro atividades, dentro dos conhecimentos dos estudantes, sendo um pré-requisito que as equipes tivessem alunos de todos os períodos.

As atividades foram divididas nas seguintes etapas:

- 1ª - Identificação de minerais de minério;
- 2ª - Cálculo do ângulo de repouso e do volume da pilha pulmão de minério;
- 3ª - Perguntas sobre conhecimento gerais de mineração e
- 4ª - Bateamento de ouro em sedimento de corrente aluvionar.

Com isso, para a criação das atividades os professores e alunos trabalharam em conjunto para elaborar jogos lúdicos, relevantes e prazerosos.

Para a primeira etapa, identificação de minerais de minério, foram utilizados os minerais do laboratório de mineralogia do *campus* Crateús. Os dez minerais foram escolhidos devido a sua importância para mineração, seja como mineral útil ou como mineral rejeitado. Estes foram (Figura 1): 1- Goethita ( $\text{FeOOH}$ ), 2- Pirita ( $\text{FeS}$ ) 3- Quartzo ( $\text{SiO}_2$ ), 4- Feldspato ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ), 5- Hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), 6- Cianita ( $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ), 7- Gipsita ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), 8- Magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), 9- Willemita ( $\text{Zn}_2\text{SiO}_4$ ) e 10- Cassiterita ( $\text{SnO}$ ).

Figura 1 - Minerais de minério utilizado na 1ª Etapa



Fonte: Autores, 2019

Para segunda etapa, cálculo do ângulo de repouso e do volume da pilha pulmão de minério, foi utilizado um dispositivo (Figura 2) construído pelos alunos do curso de Engenharia de Minas da UFC em Crateús. Este dispositivo é semelhante a uma ampulheta e permite medir o ângulo de repouso dos minérios. Assim, utilizou-se areia de construção civil para calcular o ângulo de repouso e para calcular o volume da pilha gerada foi informado que a pilha real encontra-se na escala de 1:100 do valor medido no dispositivo e que esta tem o formato cônico. Deste modo, o aluno deveria calcular as dimensões da pilha no dispositivo e utilizar a escala e conhecimentos matemático de trigonometria e de volume de sólidos geométrico.

Figura 2 - Dispositivo de ângulo de repouso de minério



Fonte: Autores, 2019

Para terceira etapa, perguntas sobre conhecimento gerais de mineração, foram elaboradas vinte perguntas sobre área diversas e que são aprendidas em períodos variados no curso, deste modo foi incentivado o trabalho em grupo colaborativo. As perguntas foram assim listadas: três de mineralogia, quatro de petrografia, quatro de caracterização tecnológica de minérios, três de tratamento de minérios, duas de geologia estrutural e quatro de pesquisa mineral. Sendo que as perguntas foram objetivas para facilitar a correção e o rápido conhecimento do resultado desta etapa.

Para a quarta etapa, bateamento de ouro no sedimento de corrente aluvionar, foram utilizados: uma bacia de 50 litros, uma bateia de 50 centímetros, areia de rio (Figura 3) e para simular o ouro foi utilizado pedaços de chumbo, devido a densidade e acessibilidade, que foram cortados em pedaços de pepitas de 5 milímetros e coloridas de amarelo (Figura 4).

Figura 3 - Bacia, bateia e areia de rio



Fonte: Autores, 2019

Figura 4 - Chumbo simulando pepitas de ouro



Fonte: Autores, 2019

Com as etapas montadas foram atribuídos regras e tempo para cada etapa, com isso a primeira etapa, teve um tempo de cinco minutos de duração para cada grupo, todos os componentes puderam participar e valeu 100%, 10% para cada mineral identificado corretamente. A segunda etapateve um tempo de dez minutos, puderam participar três componentes do grupo, sendo atribuído 50% para o resultado certo. A terceira etapateve duração de dez minutos, puderam participar todos os componentes e valeu 100%. Já na quarta etapapuderam participar três componentes, com tempo ilimitado e direito a realizar três bateamento do material cada componente e valendo 5% cada pepita retirada.

Após o término dos jogos foi realizado um questionário no “Google Formulários”, o qual os participantes responderam perguntas sobre os jogos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Jogos Mineiros foram realizados durante a Semana de Ambientação e Integração da UFC em Crateús. Os Jogos contaram com a participação de apenas 19 alunos. Acredita-se que essa baixo número possa ser justificado pela data de realização do evento, que aconteceu após um feriado prolongado, ou, possivelmente, porque muitos alunos não conheciam o projeto e ficaram envergonhados de participar. Após os Jogos, a repercussão foi positiva e muitos alunos manifestaram pesar por não terem participarem e sugeriram datas mais estratégicas.

A etapa de identificação de minerais de minério (Figura 5) foi muito produtiva, pois os alunos interagiram e discutiram, além de aplicarem conhecimento de mineralogia e petrografia para descobrir qual eram os minerais, sendo muito relevante a atuação dos alunos do primeiro período, que estavam cursando a disciplina mineralogia e, por isso, lembravam de vários minerais expostos de forma mais rápida.

Figura 5 - Identificação de minerais



Fonte: Autores, 2019

A etapa de cálculo do ângulo de repouso e do volume da pilha pulmão de minério (Figura 6) foi muito relevante, pois os alunos puderam ver aplicação prática da geometria e da álgebra na mineração, isto motivou os alunos a terem maior interesse por disciplinas básicas, como cálculo, álgebra e topografia.

Figura 6 - Cálculo de ângulo e volume da pilha



Fonte: Autores, 2019

Na etapa de perguntas sobre conhecimento gerais de mineração (Figura 7) os alunos do sétimo e quinto período tiveram importância relevante, pois esses possuem maior conhecimento específico e puderam contribuir com a equipe.

Figura 7 - Perguntas gerais sobre a mineração



Fonte: Autores, 2019

Na etapa de bateamento de ouro no sedimento de corrente aluvionar (Figura 8) todos os alunos contribuíram, pois foi necessário o trabalho em equipe para batear, para orientar como batear e para recuperar as pepitas.

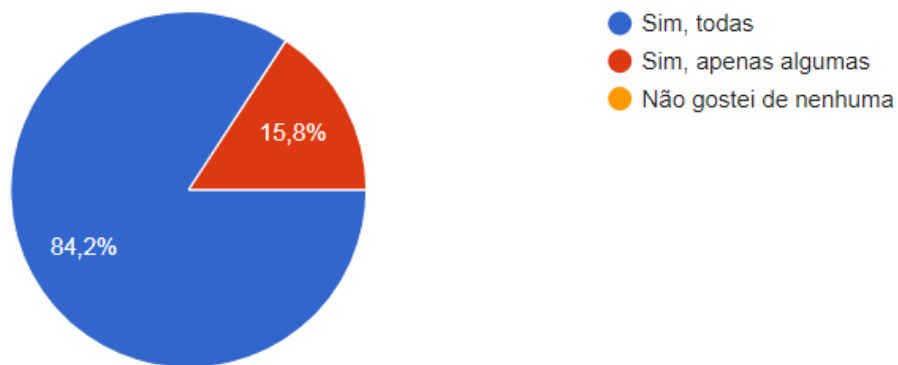
Figura 8 - Bateamento de pepitas



Fonte: Autores, 2019

Em relação à análise do questionário aplicado, 100% do alunos responderam que gostaram dos Jogos Mineiros. O gráfico 1 apresenta satisfação dos alunos em relação aos jogos, sendo possível observar que 84,2% gostaram de todas as provas e o restante 15,8% gostaram apenas de algumas, porém não houve rejeição total de todas as provas, mostrando uma satisfação expressiva com a composição de provas realizadas.

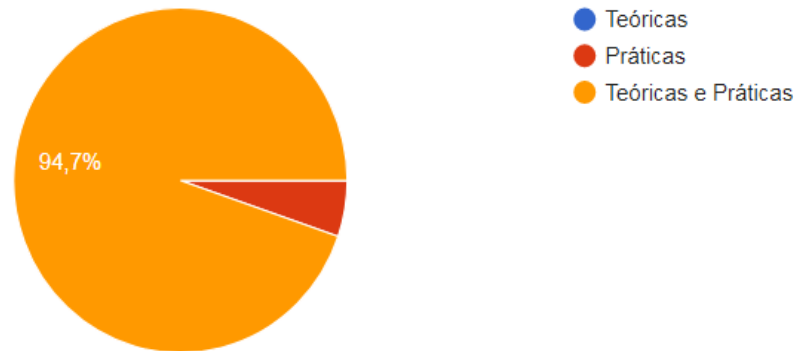
Gráfico 1 - Satisfação com as provas



Fonte: Autores, 2019

Em seguida foi perguntado sobre o tipo de prova, se estas devem ser apenas teórica, apenas prática ou ambas. E obteve como resposta (Gráfico 2) que as provas devem ser teórica e prática para 94,7% dos participantes e 5,3% preferem apenas prova prática. Este resultado mostra a aceitação das metodologias ativas de aprendizagem e reforça a mudança do ensino exclusivamente teórico.

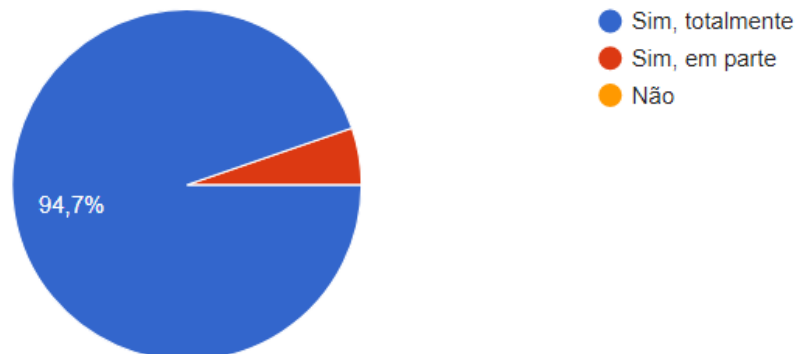
Gráfico 2 - Tipo de prova



Fonte: Autores, 2019

O Gráfico 3 apresenta o percentual de alunos que consideram relevantes para a aprendizagem de conhecimentos teórico de engenharia de minas, de atividades como os jogos mineiros. Observa-se que 94,7% dos participantes consideram totalmente relevante, enquanto o restante acha parcialmente relevante. Isto demonstra que os alunos percebem a relevância das práticas educacionais como essenciais na sua formação, descartando o caráter apenas teórico das disciplinas e reforçando a aplicação de metodologias, onde estes possam atuar ativamente na elaboração do conhecimento através da prática. Além disso, esta resposta reforça o uso frequente de atividades deste tipo, seja como jogos, seja com aula.

Gráfico 3 - Relevância dos jogos para a teoria



Fonte: Autores, 2019

Ainda foi perguntado se os participantes acham relevantes os jogos para formação do engenheiro de minas, sendo unânime a resposta, 100% dos participantes reconheceram a importância dos Jogos Mineiros. Em relação ao trabalho em grupo 100% dos alunos disseram que o trabalho em grupo é totalmente relevante nos Jogos Mineiro. Estes dois resultados positivos mostram a relevância de metodologias ativas na formação do profissional e acrescenta a esta o trabalho em grupo como aditivo importante.

Por fim, obteve-se depoimentos dos alunos sobre os Jogos Mineiros, entre estes apresentam-se os seguintes:

"É uma forma divertida de aprender mais sobre o curso de forma conjunta.";

"As provas desenvolvidas nos jogos mineiros exigem conhecimentos práticos do curso e, somos então expostos a situações reais de vida profissional, mesmo que em um nível de exigência menor, mas que favorecem as noções de como agir em determinadas situações do cotidiano de um engenheiro de Minas.";



"Aprendemos aplicando nos jogos várias teorias que aprendemos em sala de aula. Como o reconhecimento de rochas, calcular área de figuras etc.";

"Normalmente acontece uma interação e troca de conhecimentos com as turmas de outro semestre, além de ser uma forma diferente de aprendizagem."

Não houve opinião negativa sobre a metodologia aplicada nos jogos e os depoimentos reforçam e mostram a importância da atividade, seja na aprendizagem, seja na interação com os colegas. Isto prova o bom resultado alcançado pelos Jogos Mineiro da Universidade Federal do Ceará *campus* Crateús e a relevância da união de teoria e prática na educação.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Jogos Mineiros mostrou-se como uma importante ferramenta de metodologia ativa, sendo observado forte aceitação, e mostrou-se significativa na medida que os participantes perceberam a sua importância como forma de aprendizagem mais efetiva, divertida e contextualizada. Além disso, os alunos interagiram com diversos períodos, trocaram informações essenciais, trabalharam em grupo para um objetivo comum e criaram experiências práticas, que reforçaram o conhecimento teórico. Isto enfatiza a necessidade de aprimoramento de métodos arcaicos de ensino, como aulas exclusivamente teóricas e reforça a importância de novos Jogos Mineiros. Mais do que isso, foi possível obter vários *feedbacks* que permitem aprimorar o processo de ensino e de aprendizagem. Depreende-se que, mais do que produzir campeões e perdedores, os jogos mineiros foram vitoriosos por serem tão relevantes na formação do Engenheiro de Minas, contribuindo com cada participante, seja aluno ou professor.

#### REFERÊNCIAS

COSTA, T. L. ; PEDROZA, A. A. S. **Gincana recreativa como recurso metodológico para o ensinamento da bioquímica do exercício físico.** Congresso Nacional de Educação. Anais V. V. 1, 2018.

FRANCO, J. H. S.; SANTOS, J. N., **Um estudo da relação entre o trabalho em equipe e a aprendizagem organizacional.** Revista Gestão e Sociedade. vol. 4, nº 9, 2010.

MACEDO, K. D. S. *et al.*, **Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde.** Esc. Anna Nery [online]. vol. 22, n. 3, 2018.

SAMPAIO, J. S.; BARROS, J. S., **O uso de gincanas pedagógicas para auxiliar o ensino aprendizagem.** Congresso Nacional de Educação. Anais II. V. 1, 2015.

#### MINE GAMES IN THE FORMATION OF THE MINING ENGINEER

**Abstract:** *The present work deals with the Mining Games carried out in the Mining Engineering course of the Federal University of Ceará Crateús campus. These are elaborated as an integral part of the active methodology, used in the course, which seeks to improve teaching and facilitate the learning of theoretical concepts in an interactive, contextualized and playful way. The games were held in partnership with students / teachers and included*

*steps that forced students to work in groups, share knowledge, apply theoretical concepts and compete in a healthy way. More than any champion the games were victorious and had great approval by the participants, being a fun way to learn and transmit knowledge, as well as to have contact with situations mine engineering problems.*

**Key-words:** Games, Active Methodology, Teaching of Mining Engineering