

**Produto Educacional elaborado no âmbito do  
Programa de Iniciação à Docência (PIBID)**

Mina Científica:  
A Batalha por Carajás



**“Mina Científica:** a batalha por Carajás”, é um jogo de tabuleiro desenvolvido como uma ferramenta educacional para abordar aspectos químicos e ambientais da mineração no sudoeste do estado do Pará. 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.

*Autores: Rosiellen Soares, Vitoria Ferreira e Gabriella Santos*

*Orientação: Janes Kened (UFPA) e Sérgio Bezerra (SEDUC)*

Agradecimentos  
institucionais:







O kit do jogo "Mina Científica: A batalha por Carajás" é composto por um tabuleiro, cartas temáticas, fichas de recursos e um manual de regras que guia os participantes durante a partida, sendo idealizado como uma ferramenta educacional e lúdica para estudantes do Ensino Médio.

### **Componentes Principais:**

**Tabuleiro:** Representa o cenário da Serra dos Carajás, sendo o palco central da partida.

**Peões de Elementos:** Os participantes são representados por peões, que fazem analogia aos elementos da natureza e a ferramentas típicas da mineração: Escavadora (Terra), Dinamite (Fogo), Mangueira (Água) e Gás Silício (Ar).

### **Cartas Temáticas (Perguntas):**

O jogo dispõe de 129 cartas de perguntas, sendo 124 sobre conceitos científicos (ligações químicas, reações químicas, gestão hídrica, neutralização de acidez, processos químicos, controle de resíduos e recuperação ambiental) e 5 sobre a economia e vivência da comunidade local em relação à área de mineração.

As perguntas estão associadas a 5 (cinco) eixos temáticos contextualizadores: 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.

### **Cartas de Ação e Suporte:**

- Cartas de Ajuda: Oferecem pistas para as respostas, podendo ser consultadas ou usadas como "poderes especiais" mediante troca de pontos (custam 5 pontos e só podem ser acionadas com saldo positivo).
- Cartas Coringa: Além das perguntas temáticas, são 5 cartas coringas que abordam economia local e vivência da comunidade da Serra dos Carajás.

### **Recursos de Jogo:**

As fichas de recursos são utilizadas pelos jogadores como moeda do jogo, permitindo a execução de ações estratégicas como a compra de "Cartas Ajuda".



## Manual de Regras do Jogo de Tabuleiro

Este jogo de tabuleiro é uma ferramenta educacional e lúdica para o Ensino Médio, com foco em aspectos químicos e ambientais da mineração, contextualizados na Serra dos Carajás.

### 1. Objetivo do Jogo

O objetivo principal é a conquista da "Mina Científica". Para isso, os jogadores precisam acertar o maior número de perguntas para "reunir os elementos" (Fogo, Água, Ar, Terra e Impactos Ambientais) e "gerenciar" os recursos (pontos) obtidos.

### 2. Preparação da Partida

**Público-Alvo e Duração:** O jogo é ideal para ser executado em uma turma de 20 estudantes, divididos em 5 grupos com 4 integrantes cada. A duração estimada é de 2 horas/aula.

**Organização dos Grupos:** Os alunos são divididos em grupos, e cada grupo deve escolher um líder.

#### Início da Partida:

Cada representante de grupo (ou jogador individual) lança um dado.

Quem obtiver o maior número no lançamento tem preferência na escolha de seu elemento (peão) e começa a partida.

**Escolha do Elemento (Peão):** Cada grupo (ou jogador) escolhe um peão que fará a sua representação no tabuleiro:

- Escavadora (Terra)**
- Dinamite (Fogo)**
- Mangueira (Água)**
- Gás Silício (Ar)**





*Posicionamento: Os peões começam no ponto de partida do tabuleiro.*

*O jogo é conduzido pelos instrutores (professores responsáveis).*

### **3. Jogabilidade (Regras de Movimentação e Pontuação)**

#### **3.1. Movimentação**

*O jogador da vez lança o dado.*

*Os jogadores movem seus peões pelo tabuleiro, saindo do ponto de partida no sentido horário, de acordo com o número tirado no dado.*

*O tabuleiro possui dois tipos de espaços para movimentação:*

*Espaço de Perguntas sobre Mineração (Áreas Específicas): Corresponde a uma das 5 áreas temáticas.*

*Espaço de Perguntas Gerais (Cartas Coringas): Espaços destinados a perguntas sobre economia e vivência da comunidade local.*

#### **3.2. Perguntas e Pontuação**

*Ao cair em um espaço de pergunta, o instrutor deve ler a questão correspondente.*

*O líder do grupo deve conversar e discutir a resposta com o restante do grupo.*

*O tempo limite para resposta é de 3 minutos.*

***Acerto: O acerto da resposta em um espaço de pergunta valerá 10 pontos.***

***Erro: Em caso de erro, a pontuação não será alterada (não há redução ou adição de valores).***



*Regra de Sobreposição: Se o jogador da vez cair em uma casa onde já há outro jogador, uma nova pergunta será feita.*

*Total de Cartas: Estima-se o uso de 129 cartas (perguntas temáticas, cartas coringas e cartas de ajuda) por rodada.*

### **3.3. Uso da Carta Ajuda (Poderes Especiais)**

*As Cartas Ajuda podem ser consultadas como material de apoio ou usadas como “poderes especiais” para obter dicas explicativas do instrutor para resolver questões mais complexas.*

*Custo: Cada Carta Ajuda custará 5 pontos, que serão reduzidos do saldo atual do grupo (ou jogador).*

*Condição: A Carta Ajuda só pode ser acionada em caso de saldo positivo (igual ou maior que 5 pontos).*

### **4. Condições de Vitória (Missão Final)**

*A vitória é alcançada ao chegar à Missão Final e cumprir o objetivo de "reunir os elementos".*

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

*Vitória Competitiva (Opcional): O grupo que chegar ao fim do jogo ganha, sendo o maior número de pontos um fator relevante para a competição.*

***Mensagem Final (Objetivo Principal do Jogo): O Equilíbrio é a Solução. A exploração mineral precisa incorporar práticas sustentáveis que respeitem o meio ambiente, as comunidades locais e os recursos naturais.***



O jogo de tabuleiro "Mina Científica: A batalha por Carajás" foi idealizado como um produto educacional e lúdico com um propósito formativo bem definido, visando o aprofundamento e a fixação de conceitos científicos de forma contextualizada.

## **1. Público-Alvo e Propósito Geral**

Público-Alvo: Estudantes do Ensino Médio.

Propósito Formativo: Abordar aspectos químicos e ambientais da mineração de modo interdisciplinar e contextualizado.

Contextualização: Utiliza o contexto de execução do Projeto Grande Carajás no estado do Pará como fio condutor, aprofundando elementos conceituais específicos sobre a maior jazida de minério de ferro explorada do mundo.

## **2. Objetivos de Aprendizagem Específicos**

A intenção didática do jogo é fazer com que os estudantes:

- Compreendam Conceitos Químicos: O jogo aborda conceitos específicos de química relacionados aos minérios (como ouro, ferro, bauxita, manganês e cobre), incluindo suas propriedades, aplicações industriais e o estudo de processos como:

**Ligações e reações químicas.**

**Neutralização de acidez.**

**Gestão hídrica e controle de resíduos.**



- Desenvolvam a reflexão sobre o viés ambiental ao promover possíveis discussões sobre a sustentabilidade e os impactos ambientais gerados pela atividade de mineração.
- Vivenciem o aprender de forma interdisciplinar ao integrar conhecimentos de química, geografia, sociologia e economia, ao incluir perguntas sobre a vivência da comunidade local e a economia da região.
- Favoreçam a memorização e uso contextualizado das Cartas de Informações Extras e a necessidade de verbalizar conceitos antes das jogadas estimulam a memorização e a aplicação do conhecimento em um contexto real.

### **3. Eixos Temáticos Contextualizadores**

Para alcançar esses objetivos, o jogo está estruturado em torno de 5 (cinco) eixos temáticos que orientam as perguntas:

***Recursos Minerais e Exploração do Solo***

***Processos Industriais da Mineração***

***Sustentabilidade Hídrica e Energética***

***Emissão de Gases Poluentes e Qualidade do Ar***

***Impactos Ambientais***

### **4. Metodologia de Ensino**

O formato de jogo de tabuleiro autoral de perguntas e respostas promove a aprendizagem ativa, colaborativa e lúdica, engajando os estudantes e tornando o processo de aprofundamento e fixação conceitual mais denso e eficaz.

## Cartas do jogo:

### Mina Científica: a Batalha por Carajás



Por que as chamas em operações de mineração podem ter cores diferentes? As cores podem variar devido à presença de diferentes metais na rocha mineral. Na Serra dos Carajás, metais como ferro, cobre e alumínio podem influenciar a coloração

O Fogo também pode ser gerado por combustão espontânea nos depósitos de rejeitos de mineração. O que isso pode causar?  
Incêndios que liberam gases tóxicos e poluentes para o meio ambiente

Como o fogo é usado na mineração da Serra dos Carajás?  
O fogo é utilizado em processos como a fusão e o refinamento de minerais.

Qual a Equação da Combustão?  
 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$

Como o fogo ajuda a transformar o óxido de ferro ( $Fe_2O_3$ ) em ferro metálico?  
O fogo aquece o óxido de ferro, que reage com carbono, formando ferro metálico (Fe) e gás carbônico ( $CO_2$ ).

Por que o controle do fogo é importante na mineração da Serra dos Carajás?  
Controle do fogo é crucial para evitar acidentes, economizar energia e garantir que os processos térmicos sejam eficientes

Qual a fórmula da Água?  
 $H_2O$

Como o fogo influencia a extração de cobre na Serra dos Carajás?  
O fogo é usado para fundir o minério de cobre, separando o metal puro das impurezas por meio de processos de aquecimento

## Cartas do jogo: Mina Científica: a Batalha por Carajás



Como a química pode evitar que a água da mineração fique ácida?  
**A química neutraliza a acidez da água com substâncias como calcário.**

Quais reações químicas ocorrem na água usada para extrair minério de ferro na Serra dos Carajás?  
Na extração, o ferro reage com oxigênio e se transforma em compostos que ficam na água.

Quais produtos químicos são usados na limpeza da água na mineração?  
São usados produtos como floculantes e neutralizadores para limpar a água.

Como a gestão hídrica minimiza o impacto no abastecimento de comunidades próximas e nos ecossistemas locais?  
Planos de gestão garantem o uso sustentável, evitando prejudicar comunidades e ecossistemas.

Qual gás é liberado durante a calcinação do calcário no processo de beneficiamento do minério de ferro na Serra dos Carajás?

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).**

Qual é o nome do processo em que a água passa do estado líquido para o gasoso?  
**A resposta é evaporação**

Qual o gás mais abundante na atmosfera?  
**N<sub>2</sub> com 78%**

Quais medidas são adotadas para tratar e reutilizar a água utilizada nos processos de mineração na Serra dos Carajás?  
A água é tratada e reutilizada em circuitos fechados para reduzir o consumo e o desperdício.

## Cartas do jogo

### Mina Científica: a Batalha por Carajás



Como o ar é utilizado em sistemas de ventilação para garantir a segurança dos trabalhadores em minas subterrâneas na região?

O ar renova o oxigênio, remove gases nocivos e controla temperatura e umidade nas minas.

Quais tecnologias ou práticas são adotadas para minimizar o impacto ambiental da emissão de partículas e poluentes na atmosfera durante a mineração na Serra dos Carajás?

Filtros de ar, aspersão de água, revegetação e transporte fechado minimizam a poluição.

Qual é o principal impacto ambiental da mineração de ferro na Serra dos Carajás, relacionado à liberação de resíduos? A geração de grandes volumes de rejeitos, que podem afetar os rios e a fauna local.

Reflorestamento com espécies nativas.

Quais são as principais formas de utilização do ar comprimido nos processos de extração e transporte de minério na Serra dos Carajás?

O ar comprimido é usado em ferramentas pneumáticas, transporte de materiais e limpeza de equipamentos.

Quais cuidados devem ser tomados para evitar a contaminação do solo em áreas de mineração na Serra dos Carajás?

Adotar técnicas de manejo sustentável, controle de resíduos e recuperação ambiental para prevenir a contaminação do solo em áreas de mineração.

Como o oxigênio ( $O_2$ ) do ar contribui para as reações químicas em processos de lixiviação?

$O_2$  é usado para oxidar minerais, facilitando a dissolução de metais desejados, como o ferro (Fe) e o cobre (Cu), em soluções químicas.

Como a mineração na Serra dos Carajás interfere nos recursos hídricos?

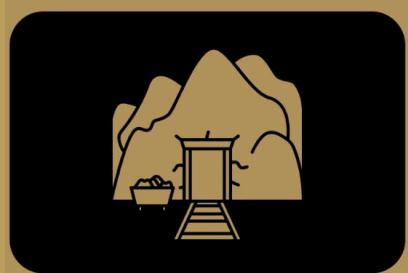
Provoca contaminação de rios e redução da disponibilidade de água limpa.

Qual o papel do ar no controle de gases como o  $CO_2$  durante os processos de combustão na mineração?

O ar ajuda a oxidar combustíveis, produzindo dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e liberando energia.

# Cartas do jogo

## Mina Científica: a Batalha por Carajás



Qual é o principal impacto ambiental causado pelo desmatamento para abrir áreas de mineração na Serra dos Carajás?

Perda de biodiversidade.

Qual é o principal impacto ambiental da mineração de ferro na Serra dos Carajás, relacionado à liberação de resíduos?

A geração de grandes volumes de rejeitos, que podem afetar os rios e a fauna local.

A Serra dos Carajás é rica em calcário, que é usado na mineração para remover impurezas. Qual é a fórmula química do calcário?

$\text{CaCO}_3$ .

A Serra dos Carajás é mundialmente famosa por sua riqueza mineral. Qual é o principal minério extraído na região e usado amplamente na fabricação de aço?

Minério de ferro.

VOCÊ SOLICITOU AJUDA  
ESCOLHE O AJUDANTE PARA LHE DÁ 2 DICAS SOBRE A PERGINTA FEITA.

Qual é o nome do processo químico que utiliza ácido sulfúrico para dissolver o minério de cobre?

Lixiviação.

VOCÊ SOLICITOU AJUDA.  
SUA CARTA PODE SER DEVOLVIDA AO MONTE E PODE ESCOLHER OUTRA PARA RESPONDER

QUÍMICA  
Na Serra dos Carajás, o minério hematita é extraído. Qual é a fórmula química da hematita?

$\text{Fe}_2\text{O}_3$

## Cartas do jogo

### Mina Científica: a Batalha por Carajás



Como a mineração afeta na qualidade do solo?

A mineração piora a qualidade do solo porque remove sua camada fértil, compacta o terreno e contamina com substâncias tóxicas, dificultando o crescimento das plantas.

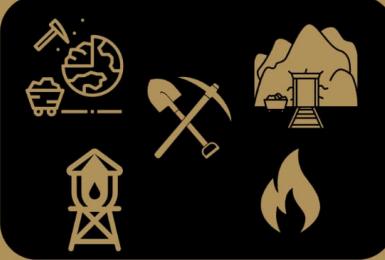
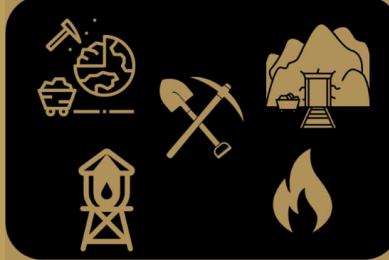
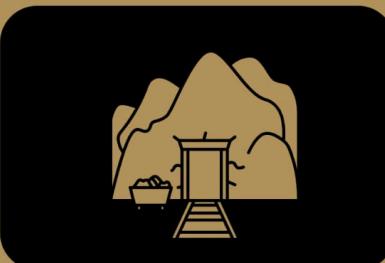
Agradecimentos  
institucionais:



Educapes:

## Cartas do jogo

### Mina Científica: A Batalha por Carajás



Como as comunidades locais se beneficiam ou enfrentam desafios com as atividades mineradoras na região?

Benefícios com empregos, mas enfrentam poluição e degradação ambiental.

VOCÊ SOLICITOU AJUDA.  
ESCOLHA ALGUÉM DO OUTRO TIME  
PARA RESPONDER A PERGUNTA.  
EM CASO DE ERRO DEVERÁ VOLTAR 2  
CASAS

Quais os impactos da mineração nas comunidades da Serra dos Carajás?

Poluição, perda de terras agrícolas e problemas de saúde.

VOCÊ SOLICITOU AJUDA.  
VOCÊ PODE SOLICITAR QUE O  
AJUDANTE LHE DÊ TRÊS OPÇÕES DE  
ESCOLHES PARA A PERGUNTA.

Como a mineração na Serra dos Carajás impacta a economia local?

A mineração gera empregos e aumenta a arrecadação, mas pode diminuir a agricultura e a pesca.

VOCÊ SOLICITOU AJUDA.  
VOCÊ ESTÁ ISENTO DE RESPONDER  
ESSA PERGUNTA E NÃO SOFRER  
PUNIÇÃO NO JOGO

A mineração na Serra dos Carajás contribui para a economia do Brasil? Traz mais benefícios ou problemas para a economia local?

A mineração é uma das principais fontes de exportação e contribui significativamente para o PIB do Brasil, gerando receita e atraindo investimentos.

De que forma a mineração na Serra dos Carajás influencia o mercado de trabalho na região?  
A mineração cria muitos empregos diretos e indiretos, mas também pode gerar uma dependência econômica e limitar o desenvolvimento de outros setores.

## Cartas do jogo

### Mina Científica: a Batalha por Carajás



Cartas Coringa: 2 pontos



Cartas de Terra: 6 pontos



Cartas de Impactos: 10 pontos



Cartas de Ar: 3 pontos



Cartas de água: 5 pontos



Cartas de fogo: 5 pontos

## Cartas do jogo

### Mina Científica: a Batalha por Carajás



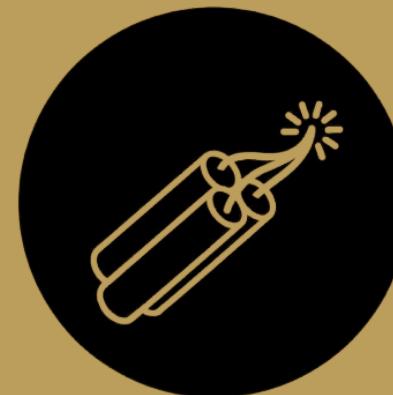
Pino de gás silício



Pino de mangueira



Pino de escavadeira



Pino de dinamite

# Como Jogar

## Mina Científica: a Batalha por Carajás

**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. • **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.*

# Como Jogar

## Mina Científica: a Batalha por Carajás

### **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**

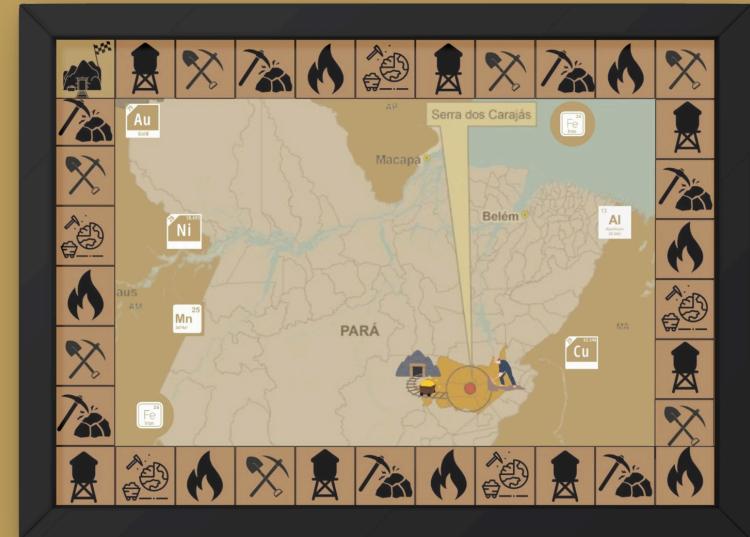
*Cooperativa: Os jogadores vencem juntos ao completar as etapas do jogo chegar à Missão Final.*

*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.*



Baixe gratuitamente na plataforma da Educapes:



Agradecimentos  
institucionais:





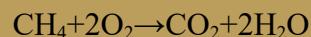
## Perguntas e Respostas do jogo “Mina Científica: a Batalha por Carajás”

Cartas de fogo: 5 pontos

**O Fogo também pode ser gerado por combustão espontânea nos depósitos de rejeitos de mineração. O que isso pode causar?**

Incêndios que liberam gases tóxicos e poluentes para o meio ambiente

**Qual a equação da Combustão?**



**Por que as chamas em operações de mineração podem ter cores diferentes?**

As cores podem variar devido à presença de diferentes metais na rocha mineral. Na Serra dos Carajás, metais como ferro, cobre e alumínio podem influenciar a coloração

**Como o fogo é usado na mineração da Serra dos Carajás?**

O fogo é utilizado em processos como a fusão e o refinamento de minerais.

**Por que o controle do fogo é importante na mineração da Serra dos Carajás?**

controle do fogo é crucial para evitar acidentes, economizar energia e garantir que os processos térmicos sejam eficientes

**Como o fogo ajuda a transformar o óxido de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) em ferro metálico?**

O fogo aquece o óxido de ferro, que reage com carbono, formando ferro metálico (Fe) e gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ).

**Como o fogo influencia a extração de cobre na Serra dos Carajás?**

O fogo é usado para fundir o minério de cobre, separando o metal puro das impurezas por meio de processos de aquecimento.



## Perguntas e Respostas do jogo “Mina Científica: a Batalha por Carajás”

Cartas de Terra: 6 pontos

**A Serra dos Carajás é mundialmente famosa por sua riqueza mineral. Qual é o principal minério extraído na região e usado amplamente na fabricação de aço?**

Minério de ferro.

**Qual é o nome do processo químico que utiliza ácido sulfúrico para dissolver o minério de cobre?**  
Lixiviação.

**Na Serra dos Carajás, o minério hematita é extraído. Qual é a fórmula química da hematita?**  
 $\text{Fe}_2\text{O}_3$

**A Serra dos Carajás é rica em calcário, que é usado na mineração para remover impurezas. Qual é a fórmula química do calcário?**

$\text{CaCO}_3$

**Como a mineração afeta a qualidade do solo?**

A mineração piora a qualidade do solo porque remove sua camada fértil, compacta o terreno e contamina com substâncias tóxicas, dificultando o crescimento das plantas.



## Perguntas e Respostas do jogo “Mina Científica: a Batalha por Carajás”

Cartas de Ar: 3 pontos

**Qual gás é liberado durante a calcinação do calcário no processo de beneficiamento do minério de ferro na Serra dos Carajás?**  
Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ).

**Qual o gás mais abundante na atmosfera?**

$\text{N}_2$  com 78%.

**Quais tecnologias ou práticas são adotadas para minimizar o impacto ambiental da emissão de partículas e poluentes na atmosfera durante a mineração na Serra dos Carajás?**

Filtros de ar, aspersão de água, revegetação e transporte fechado minimizam a poluição.

**Quais são as principais formas de utilização do ar comprimido nos processos de extração e transporte de minério na Serra dos Carajás?**

O ar comprimido é usado em ferramentas pneumáticas, transporte de materiais e limpeza de equipamentos.

**Como o oxigênio ( $\text{O}_2$ ) do ar contribui para as reações químicas em processos de lixiviação?**

$\text{O}_2$  é usado para oxidar minerais, facilitando a dissolução de metais desejados, como o ferro (Fe) e o cobre (Cu), em soluções químicas.

**Qual o papel do ar no controle de gases como o  $\text{CO}_2$  durante os processos de combustão na mineração?**

O ar ajuda a oxidar combustíveis, produzindo dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e liberando energia.

**Como o ar é utilizado em sistemas de ventilação para garantir a segurança dos trabalhadores em minas subterrâneas na região?**

O ar renova o oxigênio, remove gases nocivos e controla a temperatura e umidade nas minas.



Cartas de água: 5 pontos

## *Perguntas e Respostas do jogo “Mina Científica: a Batalha por Carajás”*

### **Qual a fórmula da Água?**

H<sub>2</sub>O

### **Quais medidas são adotadas para tratar e reutilizar a água utilizada nos processos de mineração na Serra dos Carajás?**

A água é tratada e reutilizada em circuitos fechados para reduzir o consumo e o desperdício.

### **Como a gestão hídrica minimiza o impacto no abastecimento de comunidades próximas e nos ecossistemas locais?**

Planos de gestão garantem o uso sustentável, evitando prejudicar comunidades e ecossistemas.

### **Quais produtos químicos são usados na limpeza da água na mineração?**

São usados produtos como floculantes e neutralizadores para limpar a água.

### **Como a química pode evitar que a água da mineração fique ácida?**

A química neutraliza a acidez da água com substâncias como calcário.

### **Quais reações químicas ocorrem na água usada para extrair minério de ferro na Serra dos Carajás?**

Na extração, o ferro reage com oxigênio e se transforma em compostos que ficam na água.

### **Qual é o nome do processo em que a água passa do estado líquido para o gasoso?**

A resposta é evaporação.



## Perguntas e Respostas do jogo “Mina Científica: a Batalha por Carajás”

Cartas Coringa: 2 pontos

### De que forma a mineração na Serra dos Carajás influencia o mercado de trabalho na região?

A mineração cria muitos empregos diretos e indiretos, mas também pode gerar uma dependência econômica e limitar o desenvolvimento de outros setores.

### Como as comunidades locais se beneficiam ou enfrentam desafios com as atividades mineradoras na região?

Benefícios com empregos, mas enfrentam poluição e degradação ambiental.

### Quais os impactos da mineração nas comunidades da Serra dos Carajás?

Poluição, perda de terras agrícolas e problemas de saúde.

### Como a mineração na Serra dos Carajás impacta a economia local?

A mineração gera empregos e aumenta a arrecadação, mas pode diminuir a agricultura e a pesca.

### De que maneira a mineração na Serra dos Carajás contribui para a economia do Brasil? A serra traz mais benefícios ou problemas para a economia local?

A mineração é uma das principais fontes de exportação e contribui significativamente para o PIB do Brasil, gerando receita e atrairindo investimentos.



## Perguntas e Respostas do jogo “Mina Científica: a Batalha por Carajás”



Cartas de Impactos: 10 pontos

**Qual é o principal impacto ambiental da mineração de ferro na Serra dos Carajás, relacionado à liberação de resíduos?**

A geração de grandes volumes de rejeitos, que podem afetar os rios e a fauna local. Reflorestamento com espécies nativas.

**Quais cuidados devem ser tomados para evitar a contaminação do solo em áreas de mineração na Serra dos Carajás?**

Adotar técnicas de manejo sustentável, controle de resíduos e recuperação ambiental para prevenir a contaminação do solo em áreas de mineração.

**Como a mineração na Serra dos Carajás interfere nos recursos hídricos?**

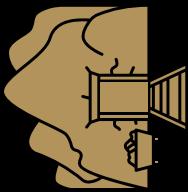
Provoca contaminação de rios e redução da disponibilidade de água limpa.

**Qual é o principal impacto ambiental da mineração de ferro na Serra dos Carajás, relacionado à liberação de resíduos?**

A geração de grandes volumes de rejeitos, que podem afetar os rios e a fauna local.

**Qual é o principal impacto ambiental causado pelo desmatamento para abrir áreas de mineração na Serra dos Carajás?**

Perda de biodiversidade.



## *Perguntas e Respostas do jogo “Mina Científica: a Batalha por Carajás”*

**VOCÊ SOLICITOU AJUDA**

ESCOLHE O AJUDANTE PARA LHE DAR 2 DICAS SOBRE A PERGUNTA FEITA.

**VOCÊ SOLICITOU AJUDA.**

SUA CARTA PODE SER DEVOLVIDA AO MONTE E PODE ESCOLHER OUTRA PARA RESPONDER.

**VOCÊ SOLICITOU AJUDA.**

ESCOLHA ALGUÉM DO OUTRO TIME PARA RESPONDER A PERGUNTA.

EM CASO DE ERRO DEVERÁ VOLTAR 2 CASAS

**VOCÊ SOLICITOU AJUDA.**

VOCÊ PODE SOLICITAR QUE O AJUDANTE LHE DÊ TRÊS OPÇÕES DE ESCOLHE PARA A PERGUNTA.

**VOCÊ SOLICITOU AJUDA.**

VOCÊ ESTÁ ISENTO DE RESPONDER ESSA PERGUNTA E NÃO SOFRER PUNIÇÃO NO JOGO.

**JOGO DIDÁTICO APRESENTADO NO**

**X Encontro Nacional das Licenciaturas  
IX Seminário Nacional do PIBID**

**07 a 10 de dezembro de 2025**