



**MONIQUE ALBUQUERQUE FERREIRA**

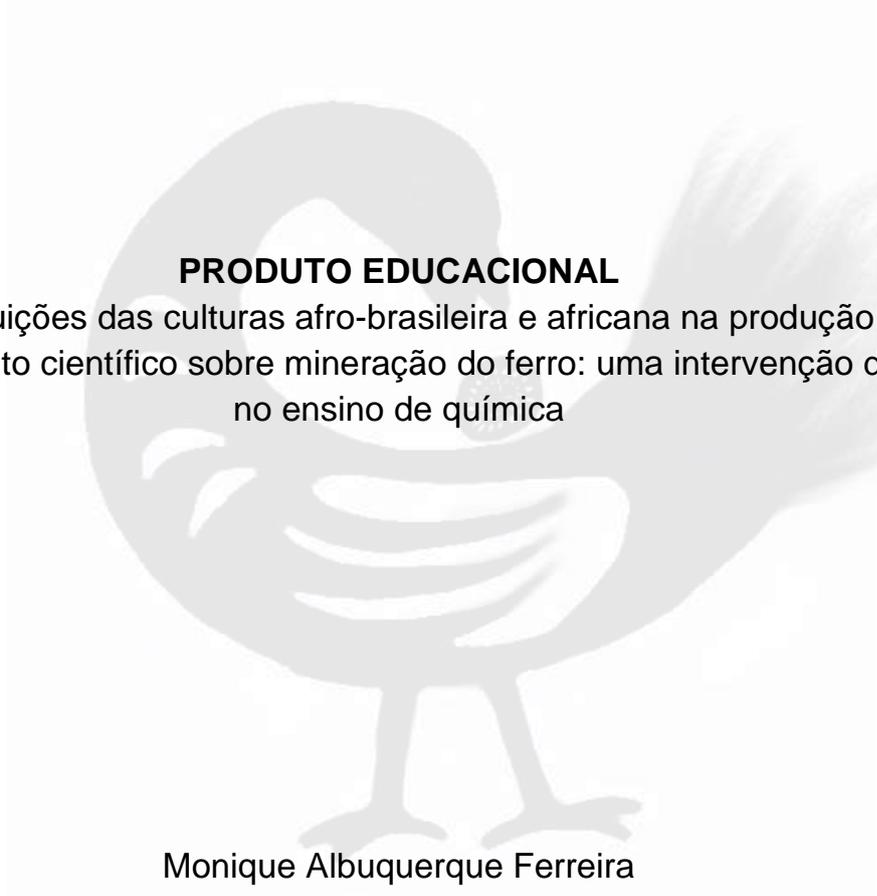
**PEDRO MIRANDA JUNIOR**

**PRODUTO EDUCACIONAL**

**Contribuições das culturas afro-brasileira e africana na produção do conhecimento científico sobre mineração do ferro: uma intervenção didática no ensino de química**

**São Paulo  
2022**

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA**



**PRODUTO EDUCACIONAL**

Contribuições das culturas afro-brasileira e africana na produção do conhecimento científico sobre mineração do ferro: uma intervenção didática no ensino de química

Monique Albuquerque Ferreira  
Pedro Miranda Junior

São Paulo  
2022

**Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo.**

## **AUTORES**

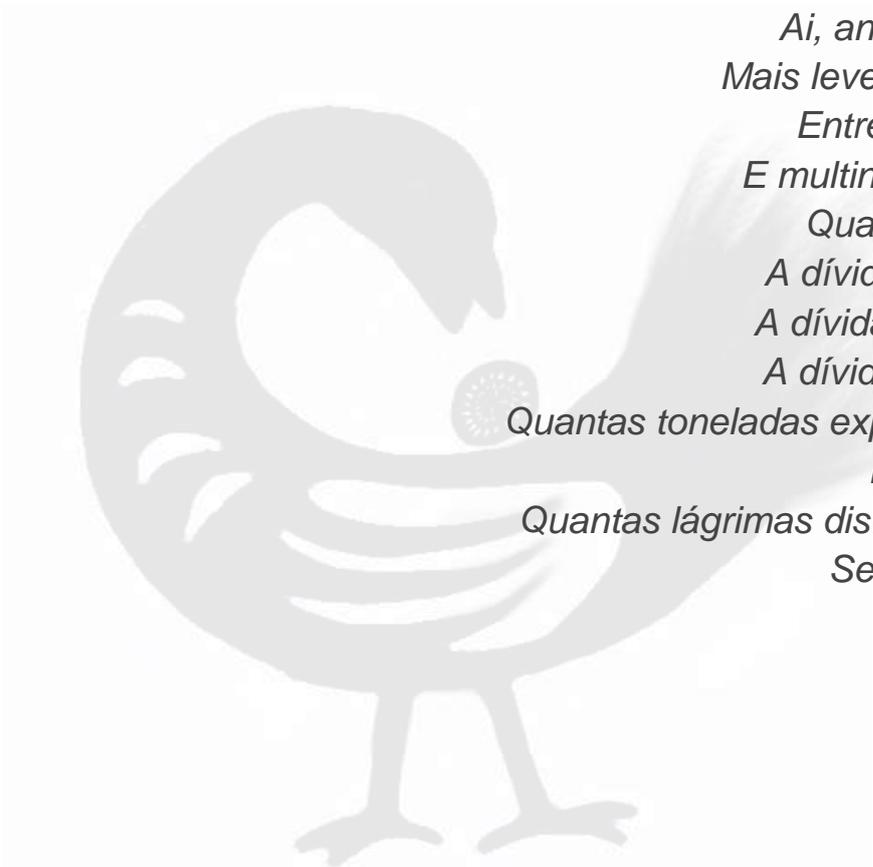
**Monique Albuquerque Ferreira:** Possui graduação em licenciatura em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Especialização em Atendimento Escolar Hospitalar pelo Instituto de Oncologia Pediátrica (IOP) e Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Possui Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (IFSP). Possui afinidade com os temas: ensino de ciências, ensino de química, interdisciplinaridade, multiculturalismo, arte e ciência, tecnologias de informação e comunicação e formação de professores.

**Pedro Miranda Junior:** Possui graduação em Química Bacharelado e em Química Licenciatura pela Universidade Mackenzie (1987-1990), mestrado em Química (Química Inorgânica) pela Universidade de São Paulo (1994 -1996) e doutorado em Química (Química Inorgânica) pela Universidade de São Paulo (1996 - 2000). Realizou estágio de pós-doutorado na Universidade Federal de São Carlos (2001-2002). Atualmente é professor titular do departamento de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Atua na formação de professores de Ciências e de Química. Foi coordenador do curso de Licenciatura em Química do IFSP, em São Paulo, no período de 2009 a 2013. Foi coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do IFSP no período de 2017 a 2019. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Campos de Coordenação, trabalhando com os seguintes temas: lantanídeos, estruturas cristalinas e análise térmica. Desenvolve trabalhos na área de Ensino de Ciências e de Química, orientou alunos de graduação da licenciatura em química no projeto PIBID de 2010 a 2018, orienta alunos em trabalhos de conclusão de curso, em projetos de iniciação científica, em projetos de ensino e em projetos de extensão. Orienta trabalhos no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática com os temas: educação de surdos, ensino por investigação e educação CTS.

Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-  
NãoComercial 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.





O Rio? É doce  
A Vale? Amarga  
Ai, antes fosse  
Mais leve a carga.  
Entre estatais  
E multinacionais,  
Quantos ais!!  
A dívida interna  
A dívida externa  
A dívida eterna.  
Quantas toneladas exportamos  
De ferro?  
Quantas lágrimas disfarçamos  
Sem berro?

*Poema de Carlos Drummond de Andrade publicado em 1984*

## SUMÁRIO

### Sumário

<b>Apresentação</b> .....	1
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	2
<b>SUPORTE TEÓRICO</b> .....	3
<b>OBJETIVO</b> .....	4
<b>A INTERVENÇÃO DIDÁTICA</b> .....	5
<b>ETAPA I</b> .....	5
<b>ETAPA II</b> .....	6
<b>ETAPA III</b> .....	7
<b>Atividade I</b> .....	7
<b>Atividade II</b> .....	9
<b>ETAPA IV</b> .....	10
<b>ETAPA V</b> .....	13
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	14

## **Apresentação**

Prezada (o) professora (or),

Este produto educacional é parte integrante da dissertação de mestrado intitulada “A abordagem da educação das relações étnico-raciais na formação de professores: caso das licenciaturas em ciências biológicas, física, matemática e química” da discente Monique Albuquerque Ferreira, orientada pelo professor Dr. Pedro Miranda Junior.

Os resultados da nossa pesquisa, a partir da análise dos Projetos Pedagógicos de Cursos delimitados e das respostas dos questionários enviados aos egressos, apontam que a abordagem da temática da Educação das Relações Étnico-Raciais (ERER) ocorre de forma superficial e se dá somente nos componentes curriculares de cunho histórico-pedagógico. Na prática docente dos egressos participantes da pesquisa, segundo relato da maioria, a temática da ERER também é pouco explorada no Ensino Médio; quando abordada, também o é de forma superficial, ocorrendo principalmente no período próximo à data do dia da consciência negra, em 20 de novembro.

Diante deste contexto propomos uma atividade didática para abordagem da ERER voltada especificamente para as aulas de química. Para tanto, elaboramos uma intervenção didática sobre mineração do ferro que foi testada junto a uma turma de 20 alunos do curso de Licenciatura em Química na disciplina de Química Inorgânica. Esta intervenção, quando adaptada, também pode ser aplicada na disciplina de Química do Ensino Médio.

O público alvo para aplicação desta intervenção é ilimitado, pois o tema é transversal e torna-se uma possibilidade de cumprimento da Lei 10.639/03. A (O) professora (or) poderá fazer adaptações que julgar necessárias para atender ao seu grupo de alunos.

## INTRODUÇÃO

A proposta do produto educacional “Contribuições das culturas afro-brasileira e africana na produção do conhecimento científico sobre mineração do ferro: uma intervenção didática no ensino de química” surgiu durante a investigação sobre a abordagem da EREER no curso de formação inicial de professores e de seu uso como estratégia para o fortalecimento de práticas antirracistas na sociedade.

A abordagem de educação antirracista, por sua vez, surgiu no campo educativo para aprofundar os debates em torno da interculturalidade, partindo de ideias de práticas sociais e políticas que contrapõem a visão hegemônica cultural e racial do conhecimento imposta aos povos colonizados (CANDAU, 2010). Além disso, consideramos que tais debates são fundamentais para visibilizar, questionar, enfrentar e transformar as estruturas institucionais que se utilizam da lógica epistêmica eurocentrada como horizonte de suas práticas e relações sociais, causando a racialização do mundo e a manutenção da colonialidade do poder (QUIJANO, 2005).

Trata-se de um tipo de estrutura de pensamento que afeta principalmente os sujeitos de ascendência africana e indígena, visto que as situações de discriminação surgiram em decorrência das características fenotípicas usadas como padrão de dominação entre colonizadores e colonizados (QUIJANO, 2005). São desigualdades que permeiam a sociedade contemporânea e causam predominantemente a marginalização de corpos com a pele mais escura.

Sendo assim, nos colocamos no papel de assumir a tarefa indicada por Candau (2010, p. 28) que nos orienta que “assumir esta tarefa implica um trabalho decolonial dirigido a tirar as correntes e superar a escravização das mentes; a desafiar e derrubar as estruturas sociais, políticas e epistêmicas da colonialidade”.

Para isso, nos orientamos pelos embasamentos da lei 10.639/03, modificada pela lei 11.645/08, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional para a inclusão no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática afro-brasileira e indígena. Destacando de seu artigo nº 02:

Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística, literatura e de histórias brasileiras (BRASIL, 2008).

Para além do caráter normativo, a legislação citada tem caráter fundamental como apoio às demandas por reconhecimento, valorização e afirmação de direitos no que diz respeito à educação, emergidas das comunidades afro-brasileiras e indígenas. No contexto brasileiro, em que a identidade desses povos foi construída presa à estrutura de colonialidade, com a desvalorização de seus saberes e crenças, podemos destacar a existência de um racismo denominado epistêmico (CANDAU, 2010).

## **SUPORTE TEÓRICO**

A colonialidade é compreendida como uma relação formal de poder entre dois povos e/ou nações. No contexto que nos tangencia, emerge como um padrão de reprodução do colonialismo moderno intimamente ligado ao eurocentrismo, iniciado a partir do século XVII (QUIJANO, 2005). O colonialismo e a colonialidade, apesar de terem conceitos distintos, ambos operam na mesma dinâmica de dominação sustentada pela subjugação do outro. O primeiro é entendido como um padrão de exploração que uma determinada nação possui ao deter o controle dos recursos de produção de outra população (QUIJANO, 2005). Enquanto que o segundo possui características mais intersubjetivas no que diz respeito às relações de poder, atingindo também as esferas do saber e do ser (CANDAU, 2010).

Nesse cenário ocorrem repressões de outras formas de conhecimento não europeias, negações do legado intelectual e histórico de povos indígenas e africanos (CANDAU, 2010). Bem como a desumanização dos seres subjugados e colonizados, estes passam a ter seus corpos expostos a problemas reais em torno da liberdade (CANDAU, 2010).

Para exemplificar tal problemática, basta navegar pelos noticiários da mídia em 2020 e evidenciar as consequências ainda escancaradas no século XXI, perpassando pelos âmbitos do trabalho, conhecimento, autoridade e as relações articuladas por meio do mercado capitalista mundial e da ideia de raça. Ressaltamos

aqui, conforme articula Quijano (2005), que a ideia de raça é uma invenção sem nenhum tipo de ligação com a estrutura biológica da espécie humana, muito menos com as capacidades mentais de funcionamento neurológico. Portanto, o conceito de raça em seres humanos existe apenas na esfera das construções sociais. Um conceito com interpretações particulares em toda a América, pois como afirma Anibal Quijano:

É muito interessante que apesar de que os que haveriam de ser europeus no futuro, conheciam os futuros africanos desde a época do império romano, inclusive os ibéricos, que eram mais ou menos familiares com eles muito antes da Conquista, nunca se pensou neles em termos raciais antes da aparição da América. De fato, raça é uma categoria aplicada pela primeira vez aos “índios”, não aos “negros” (QUIJANO, p. 141, 2005).

Pensar em decolonialidade é, portanto, elaborar uma alternativa teórica ao pensamento vigente sobre as relações de poder. No âmbito escolar, a representação da identidade dos sujeitos pertencentes a esses grupos historicamente subjugados, muitas vezes, ocorre apenas pela presença desses/as alunos/as na escola (MOREIRA, 2010). Não há uma abordagem que propicie a valorização cultural de diferentes grupos étnicos (MOREIRA, 2010).

Portanto, essa questão deve estar presente constantemente em nossa fala e ações no sentido de mudanças mais amplas na formação oferecida pelas escolas, que, nas palavras de Sacristán (1995, p. 84) “se deve analisar a necessidade de uma cultura geral inclusiva para todos”. Por isso, há a necessidade de ação contínua para confrontar as dificuldades e complexidades das mudanças pretendidas.

## **OBJETIVO**

Pensando nas questões abordadas até aqui, colocamos como objetivo central deste produto educacional: contribuir para com a implementação da Lei 10.639/03 no espaço das aulas de química, além de proporcionar a reflexão docente para as contribuições dos conhecimentos de origem afro-brasileira e africana.

## A INTERVENÇÃO DIDÁTICA

A Intervenção Didática foi elaborada para ocorrer em cinco etapas principais. Escolhemos como tema “as contribuições das culturas afro-brasileira e africana na produção do conhecimento científico sobre mineração do ferro”. Estruturamos as cinco etapas para serem desenvolvidas durante 4 aulas na disciplina específica de química inorgânica com grupo de estudantes do curso de licenciatura em química. Ressaltamos que a sugestão de etapas pode ser adaptada de acordo com o público-alvo, com temáticas adequadas para adaptação aos conhecimentos químicos do Ensino Médio. Os tópicos orientadores de cada uma das etapas estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Planejamento dos momentos da intervenção didática

<b>Etapas</b>	<b>Tópicos orientadores de discussão</b>
I	Diagnóstico inicial - aplicação de questionário
II	Apresentação da base legal para discussão da temática
III	Aproximação com o papel dos ferreiros africanos
IV	Intersecção da temática com o ensino de química: o Ferro
V	Avaliação da Intervenção - Discussão final

### ETAPA I

Sugerimos a aplicação de um questionário inicial, exposto no Quadro 2, contendo questões sobre o conhecimento da importância e obrigatoriedade de abordar a história da cultura afro-brasileira e africana nas aulas de química.

Quadro 2. Questões iniciais

Nome	Turma	Data:
Autodeclaração racial:		
Q1: O que você entende por diversidade étnico-racial?		
Q2: Para você, o que é Educação das Relações Étnico-Raciais?		

Q3: Você conhece algum estudo sobre a cultura afro-brasileira? Se sim, destaque alguns ou fale da sua impressão sobre este tema.

Q4: Em alguma disciplina do curso de licenciatura foram abordadas as leis de inclusão da cultura afro-brasileira e africana, conforme lei 10.639/03 que decreta a obrigatoriedade dessa abordagem em todos os segmentos do currículo? Se sim, descreva.

## **ETAPA II**

Esse momento será utilizado para apresentação da base legal para discussão da temática com base nas Leis 10.639/03 e Lei 11.645/08, destacando as ações do Movimento Negro para implementação legal da Educação das Relações Étnico-Raciais nos currículos escolares. Para esse momento a (o) professora (or) poderá utilizar recursos como computador e projetor para compartilhar e discutir alguns trechos da Lei. Indicamos no Quadro 3, algumas sugestões de destaque para as referidas legislações.

Quadro 3: Destaque para legislações sobre a educação das relações étnico-raciais.

<p>Lei nº 10.639, 9 de janeiro de 2003</p> <p>Apoio às demandas da comunidade afro-brasileira por reconhecimento, valorização e afirmação de direitos, no que diz respeito à Educação.</p> <p>Um passo importante para que a verdadeira história do Brasil seja contada, explicitando as contribuições dos negros e indígenas.</p> <p style="text-align: center;"><b>CONTEXTO HISTÓRICO</b></p>	<p>Lei nº 10.639, 9 de janeiro de 2003</p> <p>Art. 26-A Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se <b>obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira.</b></p> <p>§ 1º O conteúdo programático (...) incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e política pertinente à História do Brasil.</p> <p>§ 2º Os conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira serão ministrados no <b>âmbito de todo o currículo escolar</b>, em especial nas áreas de Educação Artística e de Literatura e História Brasileira.</p> <p style="text-align: center;"><b>BASE LEGAL</b></p>
<p>DCN e Parecer 03 (10 de março de 2004)</p> <p>Política de construção de documentos para o ensino da cultura afro-brasileira e africana: Enfrentamento do racismo estrutural é responsabilidade de toda a sociedade!</p> <p>Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e do parecer 03 do Conselho Pleno do Conselho Nacional de Educação, de 10 de março de 2004</p> <p style="text-align: center;"><b>BASE LEGAL</b></p>	<p>Lei nº 11.645/08, 10 de março de 2008</p> <p>Altera a Lei nº 9.394/96, modificada pela Lei nº10.639/03, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional para incluir no <b>currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática Afro-Brasileira e Indígena.</b></p> <p>Artigo 02 : Os conteúdos referentes à história e cultura <u>afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros</u> serão ministrados no <b>âmbito de todo o currículo escolar</b>, em especial nas áreas de educação artística, literatura e de histórias brasileiras.</p> <p style="text-align: center;"><b>BASE LEGAL</b></p>

### **ETAPA III**

Esse momento propõe apresentar aos estudantes conhecimentos de aproximação com o papel dos ferreiros africanos e referenciais teóricos que demonstram evidências sobre a existência da mineração no continente africano. Pretendemos assim refletir criticamente sobre as questões de racismo no apagamento de conhecimentos de origem africana. Para este momento sugerimos duas atividades, descritas a seguir.

#### **Atividade I**

A atividade I consiste na leitura compartilhada e discussão do artigo “Ferro, ferreiros e forja: O ensino de Química pela Lei nº 10.639/03”. Além do artigo, indicamos também a dissertação de mestrado com título “Homens de ferro: Os ferreiros na África Central no século XIX”.

A (o) professor poderá apresentar trechos do texto e solicitar que (as) os alunas (os) realizem a leitura durante a aula. Tal artigo será importante para problematizar os domínios de estudo da área da Ciência e Tecnologia e o papel do ensino de ciências. Assim, do texto de Benite, Silva e Alvino (2017) destacamos da p.741 a reflexão que indica:

Vivemos atualmente sob a égide da sociedade tecnológica. Por sua vez, a tecnologia é fruto da produção do conhecimento científico e, deste modo, é preciso ensinar ciências a todos os indivíduos para que estes possam participar ativamente do mundo em que vivem, atuando na tomada de decisões e se tornando cidadãos. Mas que ciência é essa que ensinamos na escola? Que química ensinamos nas instituições escolares?

Assim, temos a necessidade de indagar os conteúdos escolares ensinados, principalmente nas áreas das ciências da natureza, pois esses podem reforçar as discriminações e invisibilidades. Assim, a (o) professora (or) poderá projetar alguns excertos do artigo citado para discussão em sala de aula, conforme indicado na Figura 1.

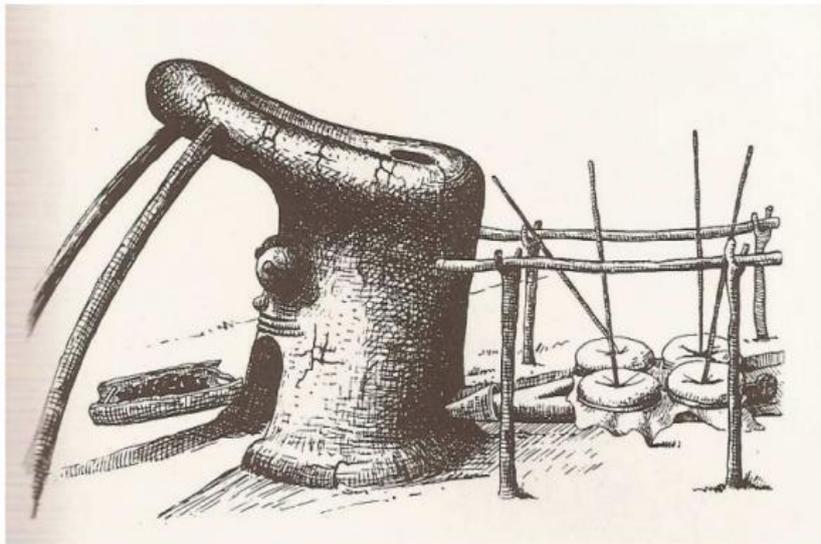
Figura 1. Excerto do artigo em discussão

Os autores destes livros esquecem, ou propositadamente ou por ignorância, que o africano, por exemplo, já dominava a técnica de fundição dos metais há cerca de 3000 anos a.C. e que, ao fazer isso, estava realizando transformações químicas. Ou seja, os(as) alunos(as) negros(as) e pardos(as) são apresentados(as) a uma química que surge na Europa no início dos anos de 1800 e ao fato de que os seus ancestrais não contribuíram em nada para a evolução dessa ciência.

Benite, Anna & Silva, Juvan & Alvino, Antônio. (2017). Ferro, Ferreiros e Forja: O Ensino de Química pela Lei Nº 10.639/03. Educação em Foco. 21. 735. 10.22195/2447-5246v21n320163197.

Além disso, é importante trazer referências nesse momento de como eram realizadas as transformações dos materiais didáticos pelos ferreiros africanos e a construção dos fornos usados por esses povos, assim como ilustrado na figura 2.

Figura 2. Representação de um forno africano



SILVA, Juliana Ribeiro da. **Homens de ferro**: Os ferreiros na África central no século XIX. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-03092009-145620/>. Acesso em: 23 nov. 2022.

## Atividade II

Exibição e debate do vídeo denominado “Ogum, Cultura Africana e o Ensino de Química”. O vídeo tem duração aproximada de 10 minutos e, de acordo com as palavras usadas na descrição do material, trata-se da exibição de dados históricos sobre a cultura africana e a religiosidade na diáspora negra.

O material foi produzido pelo Laboratório de Estudos em Semiótica e Educação Química do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e concentra-se na caracterização semiótica do Orixá Ogum e suas relações com a ciência e tecnologia. São utilizados depoimentos de dois representantes da comunidade do candomblé no Rio de Janeiro, Pai Juca de Oyá (Oyá d'menecy) e Ogã Vinícius de Ogum.

Indicamos que o vídeo seja exibido após a apresentação de trechos do texto explorem as especificidades do trabalho dos ferreiros africano. Assim, o vídeo mostra de forma bem ilustrativa as etapas para redução do ferro, conforme mostrado na figura 3. A exibição do vídeo é permitida e está disponível no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=bcKTAOst-lc>.

Figura 3. Representação dos fornos africanos ilustrados no vídeo.

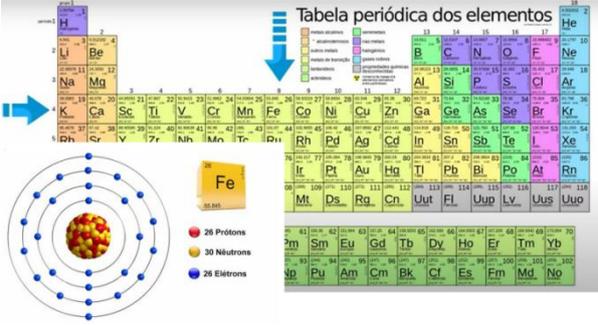
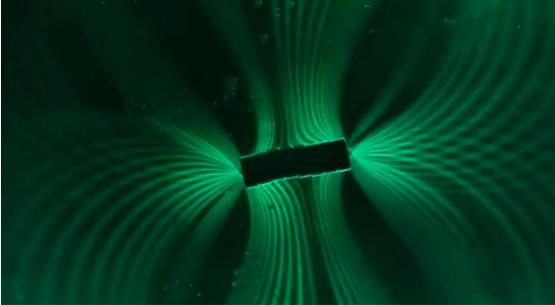


Fonte: Captura de tela de exibição do vídeo “Ogum, Cultura Africana e o Ensino de Química”

## ETAPA IV

Essa etapa compreende um momento expositivo sobre o Ferro, envolvendo a exibição de informações específicas sobre o metal. Na figura 4, indicamos algumas sugestões de informações para apresentação em sala de aula.

Figura 4: Momento expositivo sobre o ferro

<p><b>Momento expositivo sobre o ferro</b></p> <p><b>FERRO</b></p>  <p>Elemento Químico Símbolo: Fe Massa atômica: Metal de transição</p>	<p>Tabela periódica dos elementos</p>  <p>26 Prótons 30 Nêutrons 26 Elétrons</p>
 <p>Elemento mais abundante no planeta; 4º Elemento mais abundante da crosta terrestre; Metal maleável, tenaz, de coloração cinza-prateado e apresenta propriedades magnéticas</p>	 <p>Propriedades Magnéticas</p>

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=LGkyWvtPc0Y>

Além disso, caso a (o) professora (or) tenha acesso, poderá levar em sala de aula amostras de minérios de ferro e de algumas ligas metálicas, como por exemplo: aço; ferro de solda; pirita; hematita, entre outras.

Neste momento, a (o) professora (or) discutirá com os alunos as características dos materiais compostos por ferro e pedirá para que os alunos relacionem as informações com a mineração do ferro tratada no vídeo, discutindo processos de óxido-redução e potenciais de redução.

Em seguida, a (o) professora (or) poderá debater com a turma, aspectos sociais, econômicos e ambientais relacionados à extração de minérios de ferro no Brasil e de processos siderúrgicos para obtenção do ferro e de suas ligas metálicas. Nesse momento, o uso de imagens da mineração de ferro e de altos-fornos

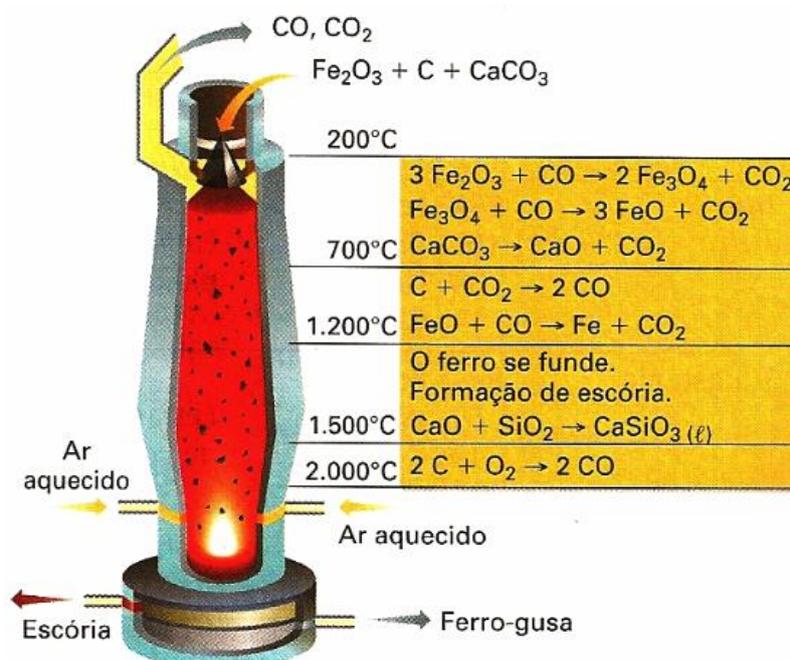
contextualiza o tema e facilita a compreensão, como por exemplo, as imagens representadas nas figuras 5 e 6.

Figura 5: Mineração de Ferro



Fonte: [https://www.jornaldocomercio.com/\\_conteudo/2017/10/economia/591628-producao-de-minerio-de-ferro-da-vale-atinge-recorde-no-terceiro-timestre.html](https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/2017/10/economia/591628-producao-de-minerio-de-ferro-da-vale-atinge-recorde-no-terceiro-timestre.html)

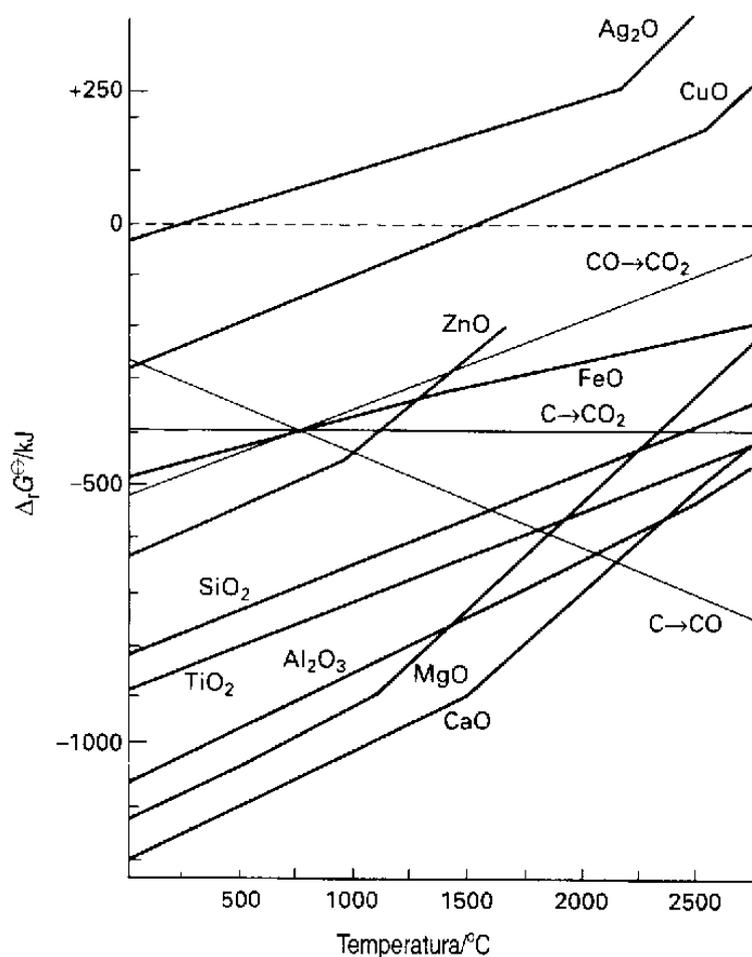
Figura 6: Esquema de alto forno



Fonte: <https://sites.google.com/site/tecnologiaprocessometalurgico/fundacao-i/2-fornos/9-f-especiais>

Caso esta intervenção ocorra em uma disciplina de inorgânica de um curso de licenciatura em química, sugerimos o uso do diagrama de Ellingham para aprofundar a abordagem e determinar, por exemplo, as condições de temperatura para redução espontânea de óxido de ferro(II) com monóxido de carbono ou carbono. O diagrama de Ellingham é representado na Figura 7.

Figura 7: Diagrama de Ellingham



Um diagrama de Ellingham para a redução de óxidos metálicos. As energias de Gibbs padrão de reação são para a formação dos óxidos a partir do metal e para as três oxidações do carbono citadas

Fonte: SHRIVER, D.; ATKINS, Peter. Química Inorgânica. 4ª ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

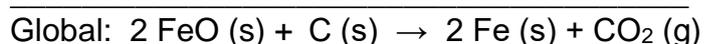
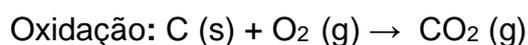
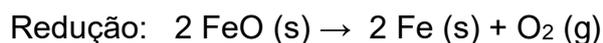
Caso a (o) professora (or) utilize o digrama de Ellingham sugerimos a realização do exercício da figura 8, como também relacioná-lo com as reações da figura 7.

Figura 8. Atividade para nível de ensino superior em química.

### Atividade

Qual a temperatura mais baixa na qual óxido de ferro pode ser reduzido a ferro metálico pelo carbono?  
Qual a reação global nessa temperatura?

### Resolução do exercício sugerido



A reação é espontânea a partir de 750°C

Dica: No diagrama de Ellingham a reação entre duas espécies é espontânea ( $\Delta G^{\circ} < 0$ ), quando a linha do agente redutor estiver abaixo da linha da espécie reduzida.

### ETAPA V

Por fim, a proposta para a Discussão Final é a realização de uma Roda de conversa para sistematizar o conhecimento químico abordado nas atividades. A estratégia da roda de conversa compõe um recurso metodológico de ampliação da conversa com os estudantes trazendo uma reflexão mais aberta. Por apresentar uma forte potencialidade de diálogo, essa estratégia visa ampliar as análises e os desdobramentos que surgem ao longo do desenvolvimento da aula e que podem emergir em uma discussão final.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº 10.639 de 09 de janeiro de 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/2003/L10.639.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.639.htm)>.

BRASIL. Lei nº 11.645 de 15 de abril de 2008. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11654.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11654.htm)>.

BENITE, Anna Maria Canavarro; SILVA, Juvan; ALVINO, Antônio. Ferro, Ferreiros e Forja: O Ensino de Química pela Lei Nº 10.639/03. **Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 21, n.3, p. 735-768, Set. 2016.

CANDAU, V. M. F. Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil. **Educ. Revista**, Belo Horizonte, v.26, n.1, p. 15-40, Abril. 2010.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. Mulheres e Trabalho: breve análise do período 2004 – 2014. Nota técnica, n.24. Brasília: Ipea, 2016.

\_\_\_\_\_. Democracia Racial e homicídios de jovens negros na cidade partida. Textos para discussão. Brasília: Ipea, 2017.

\_\_\_\_\_. Atlas da violência 2018. Fórum Brasileiro de Segurança Pública. Rio de Janeiro: IPEA e FBSP, 2018.

MOREIRA, A. F. B. **Currículo, diferença multicultural e diálogo**. Educação e Sociedade, n. 79, agosto/2002.

SILVA, Juliana Ribeiro da. **Homens de ferro**: Os ferreiros na África central no século XIX. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8138/tde-03092009-145620/>. Acesso em: 23 nov. 2022.

