

Programa
A Química do Fazer
Siderurgia
parte I

Metais

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Revisão

Gislaine Garcia

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Romulo Freitas

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Produção

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Realização

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Ministério da Ciência e Tecnologia

Ministério da Educação

Vídeo (Audiovisual)

Programa: A Química do Fazer

Episódio: Siderurgia – parte 1

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: metais

Conceitos envolvidos: coque, siderurgia, aço, metais, ferro.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Reconhecer a importância da química como conhecimento imprescindível para a compreensão do mundo que nos cerca.

Objetivos específicos:

Reconhecer a importância da siderurgia no mundo moderno;

Identificar os processos químicos e industriais da fabricação do aço.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que duas aulas (45 a 50 minutos cada) serão suficientes para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

Neste guia, que acompanha o episódio *Siderurgia – Parte 1*, da série de programas *A Química do Fazer*, destinada à 1ª série do Ensino Médio, há sugestões, dicas, e demais orientações que pretendem contribuir para o sucesso da aula. É importante ressaltar que o audiovisual não pretende esgotar ou aprofundar o tema apresentado. A intenção é sensibilizar os estudantes para o estudo da química. Para tanto, o programa se vale de uma narrativa que faz a aproximação entre os conceitos científicos e a vida dos alunos.

O episódio em questão aponta para o aço como material bastante presente em nosso cotidiano. Neste sentido, ele explica a primeira parte do processo de obtenção do aço, que é a produção de ferro gusa. O episódio seguinte, *Siderurgia - 2* aborda o beneficiamento do ferro gusa e a sua transformação em aço, o produto final. Por isso, seria interessante que você, professor, programasse duas aulas sobre o tema.

Sabemos que a sua experiência em sala irá determinar outras maneiras de enriquecer a aula, mas os vídeos poderão ser importantes aliados nessa tarefa. Sugerimos que verifique para o dia previsto da aula, a disponibilidade dos recursos necessários para a apresentação do audiovisual – um computador ou equipamento específico de DVD conectado a uma TV ou projetor multimídia. Recomendamos também que seja elaborada uma atividade extra para a turma, caso haja algum imprevisto que impossibilite a exibição do vídeo.

dica!

Conheça um pouco mais sobre a história do aço no site do Instituto Aço Brasil: <http://www.aco-brasil.org.br/site/portugues/aco/introducao.asp>

Desenvolvimento

Uma das características principais da série de programas *A Química do Fazer* é apresentar situações que suscitem uma familiaridade dos estudantes com os conceitos apresentados. Você, professor, pode fazer o mesmo em sala de aula. Peça aos alunos que olhem ao redor na sala de aula e identifiquem em quais objetos eles percebem a presença do aço. Deixe que eles apontem os objetos e escute seus palpites para, em seguida, retomar a direção da aula.

Faça-os constatar que o aço está em toda parte e, assim como é feito no vídeo, pergunte de que forma e onde o aço é usado no cotidiano.

HISTÓRIA DO AÇO

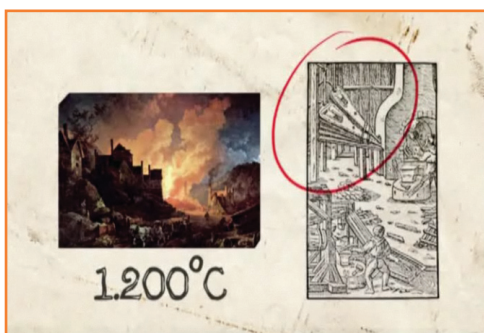
Quando a gente fala em produzir o aço, significa que ele não é encontrado pronto na natureza como o ouro e a prata. Você nunca ouviu dizer que alguém encontrou uma mina de aço por aí...

Informe aos alunos um pouco da história do aço e que as **primeiras peças de ferro** foram produzidas há 2.000 anos a.C. na Anatólia, atual Turquia.

Alguns historiadores defendem a ideia de que o homem descobriu o ferro casualmente, no período Neolítico, por volta de 6.000 a 4.000 anos a.C., quando pedras de minério utilizadas para proteger uma fogueira, ao serem aquecidas, teriam se transformado em bolinhas brilhantes.

A partir da observação das pedrinhas na fogueira, o homem descobriu como extrair o ferro de seu minério. A introdução de foles mecânicos para soprar ar no interior dos fornos aumentou a eficiência, permitindo que esses fornos alcançassem temperaturas de 1.200°C.

Em 1856, no entanto, houve uma grande mudança, quando se descobriu como produzir aço. Fale aos alunos que aços são **ligas metálicas** que tem como elemento mais importante o ferro e também certa quantidade de carbono e que estas ligas metálicas são obtidas pelo aquecimento de metais juntos, até que se fundam. Explique para os alunos que o aço é mais resistente que o ferro fundido e, além disso, pode ser produzido em grande quantidade, servindo de matéria-prima para muitas indústrias. O aço representa 90% de todo o metal consumido no mundo, sendo também o produto mais reciclável e reciclado atualmente.



É importante ressaltar que o uso do **ferro** promoveu mudanças significativas na sociedade, pois muitos setores se desenvolveram a partir do aço, como a agricultura, por exemplo, com a fabricação de novos utensílios agrícolas.

Agora que os alunos já sabem um pouco sobre a história do aço, pergunte-lhes sobre a origem do aço. Esclareça que o ferro usado em sua fabricação é encontrado em abundância na natureza, mas raramente é encontrado no seu estado puro. Em geral, está combinado com o oxigênio na forma de óxidos de ferro, como a hematita, por exemplo. As matérias-primas do aço são minério de ferro, coque e calcário.



Informe aos alunos que o carbono e o óxido de ferro são encontrados em abundância na natureza. O Brasil possui a maior mina a céu aberto do mundo, a jazida de Carajás, no Pará.

Mas, será que os alunos têm ideia do longo processo que há das minas de óxido de ferro, como essa de Carajás, até a transformação em aço?

O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO AÇO

A primeira etapa do processo pelo qual o minério passa é chamado de **redução preferencial**. Esta etapa acontece quando o oxigênio, presente no óxido, de ferro é extraído. Outra etapa importante a ressaltar para os alunos é a retirada de impurezas como enxofre, silício, fósforo e manganês do ferro fundido. Em seguida, há ainda o processo de refino.

Esclareça para os alunos que todas essas etapas possuem um objetivo específico, que é permitir que o aço obtenha suas principais características: maleabilidade e tenacidade. E isso depende da proporção correta das quantidades de carbono obtida durante todas essas etapas.



dica!

No site da Gerdau é possível assistir a um vídeo bastante explicativo sobre o processo de produção do aço:
<http://www.gerdau.com/ produtos-e-servicos/ processo-de-producao-do-aco.aspx>

dica!

Você poderá comentar uma curiosidade com os alunos: explique que o prazo de validade dos refrigerantes é maior nas latinhas do que em outras embalagens porque esse tipo de embalagem conserva o gás das bebidas por mais tempo.

SIDERURGIA

A **siderurgia** é a metalurgia do ferro e do aço, mas será que os alunos sabem o que é metalurgia? Explique que a **metalurgia** é o conjunto de tratamentos físicos e químicos, isto é, de técnicas desenvolvidas pelo homem para manipular e extrair os metais e gerar ligas metálicas. O aço é uma liga metálica de ferro e carbono produzido pela indústria siderúrgica. Estimule que eles exponham o que sabem a respeito da siderurgia.

Pergunte aos alunos o que eles entendem sobre todos esses processos, se são complexos, ou se eles os vêem com simplicidade.

Em seguida explique que as **siderúrgicas** dividem-se em dois tipos: as usinas **integradas**, que produzem aço a partir do minério de ferro, e as **semi-integradas**, que produzem aço a partir de sucata metálica.



Explique para a turma que a cadeia de produção do aço começa nos parques de matérias-primas, onde grandes quantidades de minério de ferro e carvão mineral são armazenadas. A partir daí, outras etapas acontecem, conforme veremos a seguir.

COQUE

É provável que os alunos estranhem a palavra “coque” ou nunca tenham ouvido falar disso. Explique que o carvão mineral possui uma dupla função na produção de aço: serve de combustível e tem um papel decisivo na redução do minério de ferro, por causa do carbono presente na sua composição. Esse carvão mineral, porém, não pode ser usado diretamente no processo de produção. Precisa ser tratado em uma operação que se chama **coqueificação**.

Você poderá pausar o vídeo no momento da tela ao lado e explicar para a turma que a coqueificação é a retirada de matéria volátil do carvão mineral. Este processo é feito com o aquecimento do carvão a altas temperaturas, na ausência de oxigênio. Dessa forma, quase toda a matéria volátil do carvão é extraída e o material que fica é o chamado **coque**.



Será que os seus alunos conseguiram ter uma ideia do que é o **coque**? Defina para eles que é um material esponjoso e cinza, composto de 88% de carbono, que após ser resfriado é consumido em altos fornos na produção do ferro gusa.

SINTERIZAÇÃO

A **sinterização** é outra etapa no processo de fabricação do aço. Nessa fase, aglomeram-se grãos muito finos de minério de ferro, que só podem ser colocados no forno usando fundentes como calcário, por exemplo.

Informe aos alunos que esses grãos finos de minério de ferro são misturados ao fundente e a um material combustível. Em seguida, essa mistura é carregada em uma máquina de sinter, passando por baixo de um forno de ignição, que faz o coque entrar em combustão, de modo a proporcionar a energia necessária para o processo. O calor da queima do coque funde o calcário, que passa para o estado líquido. Após ser fundido e resfriado, o calcário se solidifica, aglomerando os grãos finos de minério de ferro em pedaços maiores que, depois de britados e peneirados, são chamados de **sinter**.

ALTO-FORNO

Comente com os alunos que ao falarmos em siderurgia, o senso comum nos leva a pensar em fornos. Informe, então, que os **alto-fornos** são os equipamentos mais importantes em uma usina integrada. Semelhante a uma chaminé, esses fornos alcançam temperaturas acima de 1.500°C.

O funcionamento dos alto-fornos, muito bem explicado no vídeo, poderá ser repetido quantas vezes forem necessárias. Você poderá pausá-lo e pontuar o que considerar mais importante com relação às reações químicas que ocorrem no interior do alto-forno.



Explique que o **gusa**, referido no vídeo, embora seja uma liga de ferro e carbono, se distingue do aço por possuir uma alta concentração de carbono – em torno de 5% – e apresentar alguns resíduos, como enxofre, silício, manganês e fósforo. Por isso, o **gusa**, até que passe por uma outra etapa, não pode ser considerado aço. Essa transformação do gusa em aço é abordada no episódio *Siderurgia 2* desta mesma série de programas.

professor!

Visite o site da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) para conhecer mais sobre o histórico e a atuação dessa importante empresa: [www. http://www.csn.com.br/portal/page?_pageid=456,170749&_dad=portal&_schema=PORTAL](http://www.csn.com.br/portal/page?_pageid=456,170749&_dad=portal&_schema=PORTAL)

2. Atividades

- a) Divida a turma em grupos e peça aos alunos para **pesquisarem** matérias de jornais, revistas e internet com informações e imagens a respeito das minas de Carajás.
- b) **Mobilize** os alunos e **organize** uma exposição sobre siderurgia nos murais da sala de aula, apresentando os processos de fabricação do aço. **Agende** um dia para receber visitantes para a exposição, que podem ser colegas de outras turmas.
- c) Peça aos alunos para **escreverem** uma redação a respeito da importância da siderurgia no Brasil e no mundo.
- d) **Elabore** com os alunos uma linha do tempo contando a história da descoberta do aço.

3. Avaliação

O processo de **avaliação** se dá de forma contínua. A cada atividade realizada ao longo das aulas, o professor pode observar o comportamento e o desempenho de seus alunos. Além das avaliações tradicionais, como provas, seminários e testes, é recomendável avaliar a participação e interesse dos alunos também.

Professor fique atento aos resultados obtidos com seus alunos após as aulas que apresentam os audiovisuais. Se achar conveniente, **proponha novas atividades** para consolidar algum ponto que não tenha ficado bem entendido.

É importante que a avaliação possa contribuir para uma reflexão crítica dos pontos positivos e negativos de toda a ação pedagógica proposta. Desta forma, o professor terá subsídios para melhorar sua prática pedagógica a cada dia.

VÍDEO - AUDIOVISUAL

EQUIPE PUC-RIO

Coordenação Geral do Projeto
Pércio Augusto Mardini Farias

Departamento de Química

Coordenação de Conteúdos

José Guerchon

Revisão Técnica

Nádia Suzana Henriques Schneider

Assistência

Camila Welikson

Produção de Conteúdos

Eduardo Albuquerque Brocchi

CCEAD - Coordenação Central de Educação a Distância

Coordenação Geral

Gilda Helena Bernardino de Campos

Coordenação de Audiovisual

Sergio Botelho do Amaral

Assistência de Coordenação de Audiovisual

Eduardo Quental Moraes

Coordenação de Avaliação e Acompanhamento

Gianna Oliveira Bogossian Roque

Coordenação de Produção dos Guias do Professor

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Assistência de Produção dos Guias do Professor

Tito Tortori

Redação

Alessandra Muylaert Archer

Gabriel Neves

Gisele Moura

Gislaine Garcia

Design

Eduardo Dantas

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Archer

Gislaine Garcia