

Programa
Tudo se Transforma
Alquimia

A História da Química
contada por suas descobertas

Química
1ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Alessandra M. Archer

Revisão

Camila Welikson

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: Tudo se Transforma

Episódio: Alquimia

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: A História da Química contada por suas descobertas

Conceitos envolvidos: alquimia, hermetismo, Química moderna.

Público-alvo: 1ª série do Ensino Médio

Objetivo geral:

Conceituar alquimia.

Objetivos específicos:

Compreender o conceito de alquimia;

Relacionar conceitos de Química e alquimia.

Pré-requisitos:

Não há pré-requisitos.

Tempo previsto para a atividade:

Consideramos que uma aula (45 a 50 minutos cada) será suficiente para o desenvolvimento das atividades propostas.

Introdução

A série de vídeos do programa *Tudo se Transforma* tem o formato de um documentário televisivo, explorando os conceitos relacionados aos assuntos abordados com pesquisas, entrevistas e informações. Desse modo, as imagens são intercaladas com uma narração sobre a matéria, porém, com habilidade e um texto lúdico, cujo objetivo é atrair a atenção dos alunos do Ensino Médio. O tema do episódio do programa *Tudo se Transforma* que este guia didático acompanha é *Alquimia*.

Algumas medidas podem ser tomadas para tirar maior proveito da exibição do vídeo. Uma das primeiras sugeridas seria que você, professor, assistisse ao vídeo antes de exibi-lo para os seus alunos, pois, assim, o planejamento da sua aula certamente será mais produtivo. Este guia também pretende ajudá-lo a desenvolver os conceitos do episódio em questão. Outra recomendação importante é começar a aula levando sempre em conta os conhecimentos prévios dos alunos, suas observações mais comuns e o perfil conceitual da turma.

Promova um clima de confiança, liberdade e respeito durante a dinâmica para que os alunos se sintam suficientemente seguros e levantem hipóteses, proponham explicações e reflitam sobre a relação entre o conhecimento químico, a tecnologia e a vida social. Incentive, quando possível, discussões que relacionem o que está sendo estudado com a visão de mundo dos alunos, especialmente no caso da alquimia e de suas possibilidades para o mundo.

Verifique com antecedência a disponibilidade dos recursos necessários para a apresentação do vídeo no dia previsto: um computador ou um equipamento específico de DVD conectado a uma TV ou projetor multimídia.

professor!

Promova um clima descontraído e estimulante para a exibição do vídeo.

I. Desenvolvimento

Você poderá começar a aula sondando os conhecimentos prévios dos alunos, partindo de pontos supostamente conhecidos do cotidiano deles. Estimule que falem sobre a ideia inicial que têm sobre alquimia. Em seguida, comente sobre a música de Jorge Ben Jor e o livro de Paulo Coelho, entre outros exemplos apresentados ou não no vídeo. Assim, será possível desencadear uma introdução ao assunto e também atrair a atenção da turma para o desenvolvimento da matéria.

É bastante provável que eles já tenham alguma ideia do que é alquimia, por isso, permita essa interação inicial sobre o assunto de maneira informal e receptiva. Com a sua experiência, você poderá fazer uso das informações extraídas dos alunos em sala, aproveitando-as na aplicabilidade do tema e transformando a aula em algo cada vez mais palpável e interessante após a apresentação do vídeo.

TÚNEL DO TEMPO

Alguma coisa me diz que a gente só vai entender um pouco essa tal alquimia se voltar um pouco no tempo...

Explique para os alunos que maneiras de observar a natureza e coletar materiais para a fabricação de objetos úteis são desenvolvidos desde os primórdios da humanidade, como remédios, corantes, metais e vidros. Naquela época, a relação do homem com a natureza era bem diferente, isto é, a natureza não era pensada, mas vivida como um organismo vivo. O homem e as coisas eram parte desse mesmo todo, sempre em transformação.

Comente com os alunos que as transformações contínuas da natureza sempre intrigaram o homem, por isso, as investigações desses fenômenos ocorreram desde cedo, através do conhecimento espiritual e de experiências diversas com a matéria. A alquimia nasceu dessas tentativas de formar um conhecimento sobre a natureza.

Informe aos alunos que na prática da **alquimia** pode-se apontar três objetivos elementares: a criação da pedra filosofal, a transmutação da matéria e conseguir o elixir da longa vida. Explique para os alunos que todos esses objetivos pretendiam ser atingidos a partir da pedra filosofal, uma substância obtida de matérias rudimentares. Dessa forma, muitos alquimistas tentaram transformar a matéria em ouro, literalmente, através da pedra filosofal.

A alquimia é um tema que naturalmente deverá encantar os alunos, por isso, converse informalmente com eles, explicando que para esses alquimistas a **pedra filosofal** era uma substância concreta que poderia ser encontrada com experiências realizadas em laboratórios. Outros alquimistas, entretanto, acreditavam que esses objetivos eram metáforas da mutação da alma do próprio alquimista camufladas por fórmulas químicas e simbologias complexas. A pedra filosofal, então, seria o símbolo de uma sabedoria que o homem adquiria com o tempo e a prática da alquimia. A partir dessa sabedoria, os alquimistas poderiam chegar a uma nova visão do mundo e a um domínio maior sobre a matéria. Explique que os alquimistas que possuíam esse ponto de vista acreditavam que a transmutação da matéria seria, então, um símbolo dessa mudança que ilumina, ou seja, transforma o interior do alquimista em ouro.

HERMETISMO

...Nossa, isso está ficando muito simbólico, estou começando a não entender...

Confirme para a turma que a linguagem dos tratados alquímicos é realmente muito complexa e repleta de símbolos. Comente que essa simbologia vem desde a época de **Hermes Trismegistos**, na Grécia Antiga. Pergunte aos alunos se eles já tinham ouvido falar na lenda, narrada no vídeo, de que Hermes teria gravado seus ensinamentos sobre a alquimia em uma esmeralda. Informe que esse texto de Hermes ficou conhecido como *Tábua da Esmeralda*, tendo sido usado como base para os trabalhos dos alquimistas ao longo do tempo.

Para descontrar, pergunte aos alunos se eles conhecem o disco *A Tábua de Esmeraldas*, do compositor brasileiro Jorge Ben Jor. A aula poderá ficar bastante rica com informações sobre a vida de Hermes. Reforce a explicação apresentada no vídeo sobre a *Tábua de Esmeraldas* e a vida de Hermes Trismegistos, de que esse texto continha preceitos tão avançados e complexos que apenas os iniciados na alquimia eram capazes de compreendê-lo.

Explique que, por isso, usamos o termo **hermético** quando queremos nos referir a algo que é fechado, restrito. Esclareça que hermeticamente fechado significa inacessível, de difícil acesso e compreensão. Informe que o hermetismo dos textos e dos muitos símbolos usados ajudou os alquimistas a driblar as perseguições constantes.

mais detalhes!

O artigo *Alquimiando a Química*, de CHASSOT, Atico I., *Química Nova na Escola*, n.1, Maio, 1995, p. 20-22, dá uma ótima dimensão da representação social da alquimia na história da ciência e da humanidade. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc01/historia.pdf>



INICIAÇÃO ALQUÍMICA

Mas, por que complicar as coisas desse jeito, gente?

Explique que uma das razões de haver iniciados em **alquimia** era exatamente devido à característica hermética da alquimia. Sua linguagem era de difícil compreensão e a iniciação era feita em fases. Esclareça aos alunos que os símbolos da alquimia eram entendidos em etapas, que deveriam ser seguidas para o caminho da evolução. Converse com os alunos que na visão dos alquimistas os homens deveriam buscar o caminho para a evolução passo a passo para o melhor, assim como ocorre na natureza.

Informe aos alunos que outra razão para o hermetismo da alquimia vem do fato dos alquimistas, ao longo de muitos anos, terem sido perseguidos por conta do misticismo que a sua prática envolvia. Assim, durante a Idade Média, muitos foram acusados de ter pacto com o demônio, tendo sido presos, excomungados e até mesmo mortos pela Inquisição da Igreja Católica. Se julgar necessário, abra um breve parêntese para comentar o que foi a Inquisição da Igreja Católica. Explique que, por causa das diversas experiências realizadas pelos alquimistas com o enxofre surgiu a lenda que associa esse elemento ao demônio.

ÁGUA, AR, FOGO E TERRA

Ressalte para os alunos que, curiosamente, exatamente nesta época de repressão da Idade Média que a alquimia conseguiu um grande avanço nos seus estudos. Explique que na busca pelos objetivos elementares, como a pedra filosofal, por exemplo, os alquimistas realizaram experiências com muitas substâncias. No entanto, eles acreditavam que o mundo era composto pela matéria sob algumas formas essenciais: a água, o ar, o fogo e a terra, que representavam as qualidades de úmido, seco, quente ou frio.

Esclareça, contudo, que para a realização dessas experiências, as **principais matérias-primas** utilizadas eram o orvalho, o sal (ou arsênio), o Mercúrio e o Enxofre. O orvalho era usado inicialmente para banhar a matéria-prima, enquanto o sal era um meio de ligação. Ressalte que o Mercúrio e o Enxofre eram os elementos principais, trabalhados a partir das propriedades do orvalho e do sal.

Essa é uma boa oportunidade para que você, professor, reforce as características desses elementos. Explique que o Enxofre é o princípio fixo e ativo, que representa as propriedades de combustão e corrosão dos metais. Já o Mercúrio é o princípio volátil e passivo. Assim, as proporções desses elementos determinavam a constituição de um objeto. Explique que os alquimistas acreditavam que alterando as proporções dos elementos da matéria seria possível alterar a própria matéria.

Informe que os procedimentos utilizados pelos alquimistas nessas experiências ainda hoje são bastante conhecidos: destilação, combustão, aquecimento e evaporação. Mas, para além da ciência e da Química, os alquimistas acreditavam que cada uma das etapas dessas experiências com a matéria representava não apenas uma prática realizada no laboratório, mas também um despertar interior e a verificação das expansões da consciência do próprio alquimista.

A BASE PARA A QUÍMICA MODERNA

Ressalte para os alunos que além dos procedimentos já citados que são conhecidos ainda hoje, os alquimistas medievais desenvolveram métodos e equipamentos fundamentais para o surgimento da **Química moderna**. Reforce os exemplos dos recipientes criados pelos alquimistas e citados no vídeo, tais como balão de destilação, almofariz e alambique. Além disso, informe que eles aprimoraram técnicas relacionadas à separação de misturas. Desse modo, muitas substâncias que conhecemos atualmente foram identificadas ou sintetizadas por eles. Cite como exemplos para os alunos o álcool etílico, os ácidos clorídrico, sulfúrico, benzóico, canfórico e nítrico, além de metais de grande importância como o Chumbo e o Zinco.

FÓRMULAS MEDICINAIS

Ressalte para os alunos que a **alquimia**, devido ao caráter sinestésico de sua ciência – que buscava a evolução para harmonizar a materialidade da natureza, inclusive do corpo humano – esteve bem próxima da medicina.

Faça referência ao nome de **Paracelso** como um importante alquimista, que viveu entre os séculos XV e XVI. Paracelso acreditava que a finalidade da alquimia era produzir essências que pudessem ajudar a curar doenças. Partindo da premissa de que o alquimista tinha a capacidade de separar as coisas puras das coisas impuras, Paracelso pensava que muitos processos do corpo humano eram alquímicos.

Esclareça que os processos criados por ele eram, então, desconhecidos, por isso, muito contestados pelos médicos da época. Intuitivamente, Paracelso implantou o procedimento de limpeza absoluta durante os tratamentos de operações. Essa exigência era compreendida como algum ritual místico sem valor científico. Explique que embora não se falasse em assepsia, Paracelso observava que a incidência de infecções diminuía com a limpeza.

mais detalhes!

Sugira a leitura do artigo *Estão chegando os alquimistas*, de HAIDAR, Silvia Pacheco, na revista Aventuras na História. Disponível em <http://historia.abril.com.br/ciencia/estao-chegando-alquimistas-435998.shtml>



ARQUEUS

Informe que outra afirmação do médico Paracelso era a de que a função da medicina era favorecer a atuação do Arqueus, isto é, a energia criadora que atua nos organismos. Discuta com os alunos que atualmente muitos médicos acreditam que os medicamentos apenas contribuem para a cura, mas que o papel decisivo é do sistema imunológico dos indivíduos. Assim, explique que pessoas que possuem uma baixa no sistema imunológico podem morrer dentro de um hospital, mesmo com todos os recursos disponíveis. Associe a ideia inicial do Arqueu ao sistema imunológico, apontando que, portanto, essa ideia inicial de Paracelso fazia bastante sentido.

2. Atividades

Faça uma cópia do texto antigo de Hermes Trismegistus e distribua para a turma. Peça que leiam com atenção, ou leia junto com eles. Promova um **debate** após a leitura questionando o que eles entenderam do texto. Ouça a opinião deles, deixando-os comentar livremente. O texto é o seguinte:

É verdadeiro, sem falsidade, certo e muito verdadeiro: que àquilo que está em cima é igual àquilo que está embaixo e que àquilo que está embaixo é igual àquilo que está em cima, para realizar os milagres de uma única coisa.

E da mesma forma que todas as coisas foram e vieram do Um, assim todas as coisas nasceram desta coisa única por simples ato de adaptação.

O Sol é seu pai, a Lua sua mãe, o vento a carregou em seu útero, a terra é sua ama de leite. O Telesma (perfeição) de todo o mundo está aí.

Seu poder não tem limites sobre a Terra.

Separarás os elementos da Terra daqueles do Fogo, o sutil do grosseiro, cuidadosamente com grande habilidade.

Sobe da Terra para o Céu e torna a descer para a Terra e une para si próprio a força das coisas superiores e inferiores... Desse modo, obterás a glória do mundo e as trevas se afastarão.

Esta coisa é a forte fortaleza de toda força, pois vence toda coisa sutil e penetra em toda coisa sólida.

Assim o mundo foi criado.

Consequentemente esta é a fonte das admiráveis adaptações aqui indicadas.

Por esta razão sou chamado Hermes Trimegistos, pois possuo as três partes da filosofia universal.

O que eu disse a respeito da operação do Sol está completo.

- b) Sugira a leitura do livro “Harry Potter e a pedra filosofal”. Essa será uma boa maneira de **estimular a leitura** através de um assunto de interesse dos jovens.
- c) Organize a turma em grupos e peça para que elaborem uma **linha do tempo** com a **história da alquimia**.
- d) Divida os alunos em grupos e sorteie o nome de um alquimista importante para cada grupo. Eles deverão realizar uma pesquisa sobre esses alquimistas e **criar um cartaz** com as informações coletadas, explicando quais foram as principais realizações desses **alquimistas ao longo da História**. Faça uma **exposição** com os cartazes para que todos possam trocar as informações pesquisadas.

3. Avaliação

É interessante tentar adotar uma **avaliação formativa** durante o uso desses recursos pedagógicos para que possamos orientar nossa tomada de decisões em relação à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem. A avaliação começa quando nos envolvemos com a **definição** de objetivos, com a proposição de **critérios** e com a atribuição de **parâmetros** geradores de conceitos e notas. Os momentos de avaliação do grupo constituem, também, excelentes oportunidades para **avaliar seu próprio trabalho** e os objetivos propostos inicialmente, reformulando e repensando ações futuras.

Os debates estabelecidos após as projeções, mesmo sendo livres, são momentos importantes para avaliar a construção de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Os questionamentos apresentados pelos alunos são importantes indicadores para determinar se os **objetivos** foram atingidos ou se haverá necessidade de se aprofundar mais algum conhecimento.

Questões baseadas no conteúdo apresentado no programa podem ser elaboradas e incluídas em **instrumentos formais** de avaliação como provas e testes.



4. Interdisciplinaridade

Além de ser a base da Química, a alquimia teve um importante papel na História. Convide o professor de História para participar na atividade de elaboração da linha do tempo. Peça que ele trabalhe com os alunos o momento histórico do surgimento da alquimia e qual a relação com os acontecimentos mundiais da época.

Convide, também, o professor de Filosofia para debater a seguinte questão: os alquimistas buscavam o elixir da longa vida. Atualmente, médicos e cientistas não buscam a mesma coisa através de tratamentos especiais como, por exemplo, o uso de células-tronco? Crie o debate e coloque em pauta a questão ética ligada ao tema.

Pergunte se eles não acham curioso o fato da Igreja, mais uma vez, ser contra tais práticas.

Com a ajuda dos professores de História, Filosofia e Português, sugira que os alunos desenvolvam uma peça de teatro que aborde o tema "alquimia", mencionando aspectos do passado e aspectos do presente.

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

Moisés André Nisenbaum

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

Camila Welikson

Gabriel Neves

Design

Isabela La Croix

Romulo Freitas

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Camila Welikson