

Guia Didático do Professor

Programa
A Química do Fazer
Tintas

Reações Químicas

Química
2ª Série | Ensino Médio

CONTEÚDOS DIGITAIS MULTIMÍDIA

Coordenação Didático-Pedagógica

Stella M. Peixoto de Azevedo Pedrosa

Redação

Gisele da Silva Moura

Tito Tortori

Revisão

Alessandra Muylaert Archer

Projeto Gráfico

Eduardo Dantas

Diagramação

Isabela La Croix

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: Tintas

Duração: 10 minutos

Área de aprendizagem: Química

Conteúdo: Reações Químicas

Conceitos envolvidos: aditivos, coloração, ligantes, pigmentos, resinas, solventes, termofixas e termoplásticas.

Público-alvo: 2ª 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 utilização das tintas no dia-a-dia;

Identificar as principais funções das substâncias encontradas nas tintas;

Perceber que existem diferentes tipos de tintas com finalidades específicas, de acordo com suas composições;

Reconhecer as etapas de produção das tintas;

Diferenciar tintas termoplásticas e termofixas;

Saber que algumas tintas podem conter materiais tóxicos insalubres.

Pré-requisitos:

Não existem 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

O episódio *Tintas*, da série de programas *A Química do Fazer*, é explorado neste guia, que o acompanha, apresentando tópicos, sugestões e esclarecimentos sobre o tema, com o objetivo de valorizar e enriquecer a aula.

Uma das características desta série de programas é possuir um formato lúdico, que aborde a importância e utilização da química no nosso dia-a-dia para, dessa maneira, aproximá-la dos estudantes.

Cabe ressaltar que o professor deve se sentir à vontade para desenvolver os temas que despertem a curiosidade e o interesse de seus alunos.

Recomendamos que seja providenciado com antecedência um aparelho de DVD e uma TV ou um projetor de multimídia para a reprodução do vídeo.

professor!

Procure aprender e refletir sobre sua prática docente!

Desenvolvimento

O episódio apresenta diversas informações sobre a origem, a produção e a utilização das tintas no nosso dia-a-dia. As informações, imagens e animações apresentadas são um ponto de partida para fomentar o debate. Aproveite as questões levantadas pela turma nas discussões, pois desvelam os modelos mentais dos alunos sobre os temas. Problematicize os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, de modo a permitir que contribuam para fazer a conexão entre os saberes práticos e os saberes científicos.

Busque contextualizar o tema, aproveitando as situações cotidianas apresentadas no vídeo. Sempre que possível, proponha atividades que estimulem a participação de todos, para que sua aula se torne mais interessante e dinâmica. Lembre-se que o diálogo entre professor e aluno é importante para uma compreensão mais consolidada do que foi ensinado!

O guia tem o objetivo de contribuir com o seu trabalho, trazendo sugestões, informações e atividades, entretanto, não é necessário explorar todo o material. Você deve aproveitá-lo de acordo com o seu planejamento e experiência.

A TINTA

Colorir é realmente uma das principais funções das tintas, mas, com certeza, não é a única.

Proponha aos alunos um exercício de associações, pedindo que eles digam aquilo que lhes vêm à mente quando pensam em **tinta**. É bastante provável que eles associem as tintas às cores. Porém, como destaca o episódio, colorir é uma das principais funções das tintas, mas não a única. A participação da turma durante a aula é fundamental para que haja interação e ampliação das concepções espontâneas.

Questione-os sobre quais outras funções que as tintas podem ter. Em seguida, você poderá listar as respostas dos alunos e provocar as associações, lembrando de objetos que recebem tinta. Lembre que a pintura, além da função de colorir, imprimindo uma identidade ao que se pinta, possui outras tantas utilidades como, por exemplo: proteger a superfície contra a umidade e a ação do tempo, decorar o ambiente, representar comunicação escrita e visual, marcar sinalizações de trânsito no asfalto, entre outras.

Destaque que a **coloração** – uma das funções mais importantes das tintas – é um fator que influencia na escolha da tinta e, conseqüentemente, na relação com o objeto pintado. Cada cor suscita um movimento, uma temperatura, um som musical e um estado de espírito. As cores quentes (amarelo, laranja e vermelho) são capazes de promover estados mentais de excitação, enquanto as cores frias (violeta, azul e verde) podem promover estados mentais mais tranquilos e passivos. Lembre aos alunos que em hospitais, por exemplo, são usadas cores claras (frias), que tornam o ambiente mais iluminado, promovendo a sensação de serenidade/neutralidade. Já as cores quentes transmitem energia, vitalidade e desejo de ação, sendo bastante utilizadas na pintura de danceterias, casas de festas infantis, lanchonetes, entre outros lugares.

A HISTÓRIA DOS PIGMENTOS

O uso das tintas vem desde a pré-história.

Informe aos alunos que a **origem da tinta** é bem mais antiga do que a gente imagina. Na pré-história, as técnicas para conseguir as cores eram, obviamente, bem primitivas. As tintas eram usadas na pintura corporal, rupestre, de tumbas, etc. Destaque para os alunos que essas **tintas primitivas** eram feitas com materiais naturais, como argila, saliva, sangue de animais, extratos vegetais, carvão, etc. Comente que os arqueólogos discutem as funções das pinturas rupestres, que seriam de linguagem e comunicação, registro cultural, transmissão de técnicas, representação simbólica, expressão estética, manifestação espiritual e, inclusive, decorativa.

Destaque que, com o passar do tempo, houve uma evolução natural dos materiais usados para fabricar as tintas. Novos **pigmentos**, aglutinantes e adesivos começaram a ser adotados. Lembre que os antigos egípcios já usavam pigmentos de diversas cores, sendo que alguns deles exigiam um processo de produção mais complexo e, portanto, já poderiam ser considerados como pigmentos sintéticos. Para obter cores adicionais, os egípcios importavam o **anil** – pigmento extraído da planta chamada de anileira – para conseguir um azul mais forte, e a **garança** ou **ruiva** – uma planta nativa da Índia – para conseguir as nuances de vermelho, violeta e marrom.

mais detalhes!

Para saber mais sobre este tema leia: BARROS, Lilian Ried Miller. *A Cor no Processo Criativo: um Estudo sobre a Bauhaus e a Teoria de Goethe*, São Paulo: Editora Senac, 2006.

mais detalhes!

Saiba mais sobre a pintura rupestre visitando o site da Fundação Museu do Homem Americano, disponível no endereço: <http://www.fumdham.org.br/pinturas.asp>

dica!

Saiba mais sobre os corantes naturais para têxteis usados desde a antiguidade aos tempos modernos no texto de ARAÚJO, Maria Eduarda M. *Corantes Naturais para Têxteis – da Antiguidade aos Tempos Modernos*. Texto de apoio ao Curso de Mestrado em Química Aplicada ao Patrimônio Cultural. DQB, FCUL. 2005. Disponível em: http://www.dqb.fc.ul.pt/docentes/earaujo/Corantes%20Naturais_texteis-Texto%20Apoio.doc.

mais detalhes!

Você encontra informações sobre a química das cores na Revista Eletrônica do Departamento de Química – UFSC. Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/dye/corantes.html>

Paralise a imagem do vídeo que mostra pinturas rupestres e pigmentos como o urucum, cujas sementes avermelhadas são moídas e usadas pelos povos indígenas para fazer pintura corporal.



Questione se os alunos sabem a origem do nome do nosso país. É possível que eles se lembrem do pau-brasil, mas refaça o questionamento, perguntando, em seguida, se eles sabem o porquê do nome dessa árvore. Nesse ponto, é provável que eles manifestem o desconhecimento sobre o fato de que o **pau-brasil** foi um recurso natural de grande valor comercial, por ser matéria-prima para o tingimento de tecidos. Informe aos alunos que o nome da árvore foi dado porque o pigmento imitava a coloração da brasa. Informe que no período em que o pau-brasil era explorado havia poucos pigmentos vermelhos fortes, e isso fazia dessa cor um luxo possível apenas aos nobres, reis e clero. Logo, essa questão envolve aspectos interdisciplinares de ordem histórica, geográfica, botânica, econômica, química e de biodiversidade.

Os alunos devem saber que há indícios de que os chineses foram os primeiros a utilizar as tintas para escrever, mas a data exata do início do uso do nanquim é desconhecida. Na Idade Média as tintas já eram utilizadas em escrituras sagradas totalmente sigilosas. Os pintores da época desenvolviam suas próprias tintas e guardavam-nas como verdadeiros tesouros. Eram tão valiosas que suas fórmulas eram enterradas junto com eles.

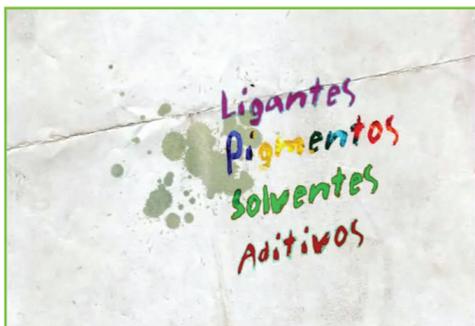
Informe aos alunos que a primeira fábrica de tintas surgiu no período da Revolução Industrial, sob responsabilidade não mais dos pintores, mas de químicos que estudavam a composição de pigmentos, estabilizantes e ligantes, melhorando bastante a tecnologia envolvida na produção de tintas. A partir do século XX, principalmente, houve uma expansão grande na produção, com a fabricação de vários tipos de tintas compostas de pigmentos e resinas sintéticas.

A COMPOSIÇÃO DAS TINTAS

Por trás de uma simples pincelada na parede há muita química e tecnologia.

Questione os alunos se eles já ficaram com alguma roupa esbranquiçada por encostar em uma parede caiada. Lembre-lhes que a caição é uma forma primitiva de pintura de baixo custo usada em muros e paredes externas. Informe que a caição é feita pela aplicação da mistura de cal e água diretamente nas paredes com o uso de grandes pincéis, como broxas ou trinchas. Explique para os alunos que a caição é uma tinta que não apresenta uma composição típica, pois nela só existe o solvente – que é a água – e a carga mineral na forma de cal. Lembre que a falta do ligante – que tem a função adesiva – explica porque a parede caiada mancha de branco quem encosta nela e por que os pintores experientes adicionam fixadores para melhorar o rendimento da caição.

Destaque para os alunos que as tintas em geral são compostas por diferentes materiais ou substâncias com características diferentes. Uma tinta típica contém: **pigmentos** (dão a cor), **solventes** (servem de veículo, facilitando a aplicação), **ligantes ou resinas** (ajudam a grudar a tinta sobre a superfície) e **aditivos** (possuem diferentes funções melhoradoras).



OS TIPOS DE TINTAS

Explique para os alunos que os diferentes tipos de tintas irão apresentar, igualmente, diferentes tipos de pigmentos, solventes, ligantes e aditivos. Informe aos alunos que existem diversos tipos de aditivos que podem ter funções distintas, tais como: antiespumantes, espessantes, biocidas, opacificantes, secantes, etc.

mais detalhes!

Saiba mais sobre a história da tinta lendo o seguinte artigo: SCHENKER, Líbia. *História da Tinta através da Arte Ocidental*. Revista Eletrônica Jovem Museologia. vol 3, nº 5, 1º/2008, p. 60-97. Disponível em: http://www.unirio.br/jovem-museologia/documentos/5/libia_artigo.pdf

Lembre que grande parte das tintas usadas em superfícies porosas como parede, papel e cimento possuem como solvente a água. Nesse caso, dizemos que a tinta é de base aquosa, contudo existem tintas à base de óleo, plástico, etc. Informe que, dependendo dos solventes e ligantes envolvidos, tintas específicas podem ser desenvolvidas para ser aplicadas sobre metal, madeira, plástico, vidro e outras superfícies diferentes.

Considerando o tipo de comportamento após a aplicação, destaque que as tintas podem ser classificadas em **termoplásticas** e **termofixas**. As tintas termoplásticas são aquelas em que a formação do filme de tinta acontece apenas pela evaporação dos solventes. Já na produção das tintas termofixas há um processo de cura, com uma reação química entre o polímero e um catalisador. Explique que muitas tintas termofixas, como as automotivas, por exemplo, necessitam que a secagem ocorra em um ambiente aquecido para que desenvolvam uma maior resistência.



dica!

Consulte o guia técnico-ambiental para tintas e vernizes da Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas: <http://www.abrafati.com.br/bnews3/images/multimidia/Documentos/sbd.pdf>

O PROCESSO DE PRODUÇÃO

Ok, já vimos como as tintas funcionam. Agora vamos ver como elas são produzidas.

Explique que as tintas são produzidas industrialmente em grandes tanques atendendo uma **sequência de etapas**, resumidamente definidas como: pré-mistura, dispersão, completação, filtração e envase.

Destaque as imagens do vídeo que mostram o processo de produção das tintas, indicando que os componentes da mistura são introduzidos em diferentes etapas. Lembre-lhes que este episódio mostra o **processo de produção** de uma tinta para ser aplicada em paredes de prédios, na qual o solvente é a água.



Informe que o carbonato de cálcio (CaCO_3) é utilizado como carga, dando corpo e opacidade à tinta. Explique que a tinta, para ter uma boa capacidade de cobertura, precisa ser opaca. Discuta com os alunos o significado do termo opaco, lembrando que é o oposto de transparente. Lembre-se que os alunos, por conta de comerciais de xampu que perguntam se o cabelo está opaco e sem brilho, podem ter ruídos em relação ao conceito de opaco, entendendo-o como sinônimo de fosco.

SAÚDE E MEIO AMBIENTE

(...) não dá pra falar em tintas sem tocar na questão ambiental e de saúde pública.

Lembre aos alunos que no início do século não se conhecia os efeitos nocivos à saúde provocados por muitas substâncias, que hoje são controladas. Informe aos alunos que o uso de tintas à base de **pigmentos tóxicos** como o cromato de chumbo, muito usado na produção de cores quentes, apesar de ser bastante comum no passado, ainda é um problema atual. Discuta com eles que algumas empresas, preocupadas apenas com o lucro, adotam tintas tóxicas, inclusive na produção de brinquedos.

dica!

Mostre a seus alunos como se faz a impressão em uma camiseta pelo método do *silk screen* e destaque a química que existe no processo. <http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=209&A+QUIMICA+DO+SI LK+SCREEN>

mais detalhes!

Saiba mais sobre o problema da contaminação das tintas usadas em brinquedos lendo a reportagem *Toxinas Presentes em um Terço dos Brinquedos*, disponível em: <http://www.agendasustentavel.com.br/NoticiaDetalhe.aspx?id=1626>

dica!

Saiba mais sobre o estudo e produção de tintas quase sem odor por pesquisadores da USP na reportagem de VASCONCELOS, Yuri. *Sem Cheiro e Menos Tóxica*, disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=2913&bd=1&pg=1&lg>

Explique aos alunos que o vídeo cita algumas tintas que ainda usam metais pesados na forma de pigmentos. Lembre que atualmente a expressão “metais tóxicos” é mais adequada.

Informe que desde 1998 a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em parceria com o Inmetro, publicou a norma NBR 11.786/98 – Norma Brasileira para Segurança de Brinquedos – que restringe o uso de pigmentos de chumbo em brinquedos.

Algumas empresas têm se preocupado com a questão ambiental, substituindo os componentes sintéticos ou insumos derivados de petróleo por matérias-primas naturais na produção das tintas.

No senso comum, são frequentes as dúvidas a respeito das tintas ecológicas, portanto, aproveite o momento para esclarecer, por exemplo, que as tintas à base de água não podem ser caracterizadas como ecológicas. Essas tintas são menos tóxicas por não conterem solventes orgânicos, mas nem por isso são ecológicas, já que em sua composição estão presentes várias substâncias químicas, tais como: benzeno, tolueno, xileno, etanol, metanol, dentre outros. Pergunte aos alunos se eles sabem que dentre esses solventes há alguns cancerígenos, como o benzeno.

É importante ressaltar que esses tipos de tintas são menos agressivas quando usadas por pessoas com algum tipo de alergia respiratória, pois não têm o cheiro muito ativo. Alguns fabricantes lançaram tintas com aromas de flores, o que ameniza ainda mais os efeitos alérgicos.

2. Atividades

- a) Proponha que os alunos, em grupos, **pesquisem** “receitas” de tintas à base de água. Algumas tintas simples para parede podem ser produzidas usando água (solvente), cola branca (ligante/adesivo), carbonato de cálcio (carga) e argila (pigmento colorante). Peça que os alunos **testem** várias versões, variando as proporções até **obterem** uma tinta boa e barata. Esse processo de pesquisa pode ser ampliado para outros tipos de tintas de base óleo ou acrílica.
- b) Sugira que os alunos **pesquisem** pigmentos naturais. Peça que partam do texto sobre os corantes naturais para têxteis usados desde a antiguidade, disponível no endereço: http://www.dqb.fc.ul.pt/docentes/earaujo/Corantes%2oNaturais_texteis-Texto%2oApoio.doc. Eles também podem pesquisar junto à comunidade, **verificando** se as pessoas conhecem antigas técnicas de tingimento usando casca de cebola, chá ou outros materiais.

- c) Agrupe os alunos e distribua os diferentes tipos de tintas como temas de pesquisa. Peça que eles **pesquisem** a composição das tintas, **identificando** os pigmentos, solventes, ligantes ou resinas e aditivos usados na sua produção. Agende um dia para que cada grupo possa **apresentar** para o restante da turma as suas conclusões.
- d) A partir da pesquisa feita nos rótulos de tintas do item c, já identificada a composição química das tintas, peça aos alunos que **pesquisem** sobre a toxicidade desses componentes e que **classifiquem** as tintas de acordo com a sua toxicidade em graus de 1 a 10. Feita tal classificação, oriente-os a **elaborar** um folder a ser distribuído na escola.

3. Avaliação

Não se esqueça que a avaliação deve ser entendida como um **processo** e não como um instrumento de coação, no qual o professor assume papel de detentor do conhecimento. Tente manter-se numa posição mediadora, promovendo sempre uma abertura para interação e troca de conhecimentos entre você e seus alunos.

A avaliação no contexto educativo deve ser muito mais do que um método de atribuição de notas ou conceitos. Precisa, antes de qualquer coisa, ser um momento de **reflexão sobre a sua prática**, observando se seus objetivos foram alcançados e em que aspectos podem melhorar. No caso do aluno, é importante pensar no que poderia aperfeiçoar e no que já conseguiu conquistar. Essa prática faz com que o aluno se sinta também responsável pelo seu processo de aprendizagem.

A participação, cumprimento das tarefas, assiduidade e compromisso também poderão servir como **instrumentos** valiosos de avaliação.

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

Luiz Martinho

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