

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PROMESTRE – MESTRADO EM EDUCAÇÃO E
DOCÊNCIA

**ATELIÊ DE CIÊNCIAS: INTEGRAÇÃO
ENTRE ARTE E ENSINO DE QUÍMICA NA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Matheus de Castro e Silva

Penha Souza Silva

2021

PLANO DE ENSINO – ENSINO REMOTO EMERGENCIAL

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Departamento: Métodos e Técnicas de Ensino

Título da atividade acadêmica curricular: **Ateliê de Ciências: atividades artísticas para o ensino de Química** Código: **(FaE 481)**

CH Total: 30 Horas CH Teórica: CH Prática:

Natureza: () obrigatória (X) optativa - Número de vagas: 20.

EMENTA

Contextualização do ensino de ciências/química a partir das artes. Abordagem de conteúdos químicos a partir de técnicas artísticas.

CARGA HORÁRIA REMOTA

24 horas assíncronas e 6 horas assíncronas

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

- Utilização de técnicas artísticas no ensino de Química.
- A arte como forma de contextualização no ensino de Química.
- Despertar da fruição artística e do olhar sobre as artes.
- Aplicação de técnicas artísticas para construção de modelos em Química.
- Elaboração de planejamento de aula, bimestre ou projeto na interface entre arte e Química.

1. Técnicas de extração de pigmentos naturais e produção de tintas

a) Extração de pigmentos de alimentos e separações de misturas

b) Técnicas de produção de têmpera, tinta a óleo e aquarela com pigmentos minerais e as interações intermoleculares

c) Técnicas artísticas de desenho e pintura em tela e em papel e a discussão das propriedades dos polímeros

2. Técnicas de escultura e construções com materiais variados

a) Técnicas de escultura para modelagem atômica e molecular

b) Construção de modelos de ligação química a partir de materiais variados

3. Técnicas de gravação em metal

a) Processo de gravuras em metal e as reações de oxirredução

b) Métodos de proteção dos metais e os perigos químicos

4. Técnicas de revelação de fotografias

a) A evolução da fotografia aliada ao conhecimento químico

5. Restauro e conservação de bens culturais

a) A Química como ferramenta para restauro e conservação de bens culturais

Referências

Tatit, A. ; Machado, M. S. M. 300 propostas de artes visuais. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

Leal, M.C. Didática da Química: Fundamentos e práticas para o Ensino Médio. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

Moresi, C. M. D. et al. Arte e ciências: os pigmentos minerais. Belo Horizonte: Escola de Belas Artes da UFMG, 2009.

Santos, A. R. dos. A química da fotografia e a fotografia da química. Dissertação. Brasília: UnB, 2016.

Junior, J. C. D. de F. Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: uma introdução. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

Avaliação:

Participação nas atividades síncronas e assíncronas: 70 pontos

A disciplina foi dividida em cinco grupos de atividades (uma atividade síncrona e uma atividade assíncrona), ou seja, a cada grupo de atividades serão atribuídos 14 pontos.

Trabalho final da disciplina: 30 pontos

- Parte escrita: 20 pontos
- Participação/discussão no encontro online: 10 pontos

DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS, CRONOGRAMA E REFERÊNCIAS – FAE 481 – “ATELIÊ DE CIÊNCIAS: ATIVIDADES ARTÍSTICAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA”

Distribuição de pontos
Participação nas atividades síncronas e assíncronas: 70 pontos
<ul style="list-style-type: none">• A disciplina foi dividida em cinco grupos de atividades, ou seja, a cada grupo de atividades serão atribuídos 14 pontos
Trabalho final da disciplina: 30 pontos
<ul style="list-style-type: none">• Parte escrita: 20 pontos• Participação/discussão no encontro online: 10 pontos

Divisão por semanas	Atividades
SEMANA 1	<ul style="list-style-type: none">• Encontro síncrono: encontro online para apresentação da disciplina e discussões iniciais• Atividade assíncrona (Grupo 1): resposta ao questionário online, preenchimento do TCLE e participação no fórum “Onde a Arte encontra a Ciência?”

SEMANA 2	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 1): encontro online para a discussão do fórum “Onde a Arte encontra a Ciência?” e discussão sobre a atividade “Desenhando os elementos químicos” • Atividade assíncrona (Grupo 1): desenvolvimento da atividade “Desenhando os elementos químicos” e envio dos trabalhos
SEMANA 3	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 1): encontro online para a discussão da atividade “Desenhando elementos químicos” e discussão sobre “A Ciência das tintas e dos pigmentos” • Atividade assíncrona (Grupo 2): desenvolvimento da atividade “A Ciência das tintas e dos pigmentos” e envio dos trabalhos
SEMANA 4	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 2): encontro online para a discussão da atividade “A Ciência das tintas e dos pigmentos” e discussão dos resultados do questionário online • Atividade assíncrona (Grupo 2): leitura de artigos sobre contextualização no ensino de Química/Ciências e participação no fórum “Contextos e contextualização no ensino de Ciências”
SEMANA 5	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 2): encontro online para aula expositiva sobre contextualização e integração da Arte no ensino de Ciências/Química e discussão da atividade “Desenho negativo” • Atividade assíncrona (Grupo 3): desenvolvimento da atividade “Desenho negativo” e envio dos trabalhos
SEMANA 6	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 3): encontro online para discussão da atividade “Desenho negativo”, sobre a imagem no ensino de Ciências/Química e introdução à atividade “Fotografando a Ciência” • Atividade assíncrona (Grupo 3): desenvolvimento da atividade “Fotografando a Ciência” e envio dos trabalhos

SEMANA 8	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 3): encontro online para discussão da atividade “Fotografando a Ciência” e sobre os processos artísticos que envolvem procedimentos químicos • Atividade assíncrona (Grupo 4): leitura de artigos sobre modelos científicos, modelos artísticos e participação nos fóruns “Os modelos na Arte e na Ciência”
SEMANA 9	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 4): encontro online para discussão sobre modelos artísticos e científicos a partir do fórum “Os modelos na Arte e na Ciência” e apresentação da atividade “ModelArte” • Atividade assíncrona (Grupo 4): desenvolvimento da atividade “ModelArte” e envio dos trabalhos
SEMANA 10	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 4): encontro online para discussão sobre a atividade “ModelArte” e apresentação da atividade “Restauro e conservação do patrimônio” • Atividade assíncrona (Grupo 5): 1ª parte da entrevista com o prof. João Cura (EBA – UFMG) e participação no fórum
SEMANA 11	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 5): encontro online para discussão dos aspectos CTS do restauro e conservação de bens culturais no ensino de Ciências/Química e introdução ao tema de autenticação de obras de arte • Atividade assíncrona (Grupo 5): 2ª parte da entrevista com o prof. João Cura (EBA – UFMG) e participação no fórum
SEMANA 12	<ul style="list-style-type: none"> • Encontro síncrono (Grupo 5): encontro online para discussão da 2ª parte da entrevista com o prof. João e sobre o trabalho final • Atividade assíncrona: desenvolvimento do trabalho final em grupo
SEMANA 13	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade síncrona: encontro online para discussão/apresentação dos trabalhos finais e considerações sobre a disciplina

REFERÊNCIAS POR TEMAS TRABALHADOS NA DISCIPLINA

Fotografia científica

- VOGT, C. F. G.; CECATTO, A. J.; CUNHA, M. B. A fotografia científica e as atividades experimentais: livros didáticos de química. ACTIO – Docência em Ciências, v. 3, n. 1, p. 56-74, 2018. Fonte: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/6827>
- CUNHA, M. B. A fotografia científica no ensino: considerações e possibilidades para as aulas de química. Química Nova na Escola, v. 40, n. 4, p. 232-240, 2018. Fonte: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/03-EA-70-17.pdf
- SANA, T. C. V.; SOUZA, D. D. D.; ARROIO, A. O papel das imagens fotográficas no processo de construção do conhecimento em sala de aula de química. REDEQUIM – Revista Debates em Ensino de Química, v. 21, n. 1, p. 5-17, 2016. Fonte: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1274>

Tintas e pigmentos

- TATIT, A.; MACHADO, M. S. M. 300 propostas de artes visuais. São Paulo: Edições Loyola, 2012.
- MAYER, R. Manual do artista. São Paulo: Martins Fontes, 2015.
- FIGUEIREDO JUNIOR, J. C. D'A. Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: Uma introdução. Belo Horizonte: Editora São Jerônimo, 2012.
- DIEGUES, I *et al.* Arte brasileira para crianças. Rio de Janeiro: Cobogó, 2016.
- MELO, N. S. *et al.* Abordagem de pigmentos naturais no Ensino de Química através de experimentação. Scientia Plena, v. 11, n. 6, p. 1-8, 2015. Fonte: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/2512>
- KRAISIG, Â. R.; BRAIBANTE, M. E. F. “A Química das cores”: uma oficina temática para o ensino e aprendizagem de Química. Ciência e Natura, v. 39, n. 3, p. 687-700, 2017. Fonte: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4675/467553545017/html/index.html>

Elementos químicos

- YOURIFUJI, B. O fantástico mundo dos elementos: a tabela periódica personificada. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2013.
- OKI, M. C. M. O conceito de elemento da Antiguidade à Modernidade. Química Nova na Escola, n. 16, 2002. Fonte: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc16/v16_A06.pdf.

Conservação, restauração e autenticação

- CARVALHO, M. A. Conservação e restauração de bens culturais e perspectivas de contextualização para aulas de Química. 2016. 183 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP. 2016.
- MENDES, M. BAPTISTA, A. C. N. Restauração: Ciência e Arte. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; IPHAN, 2005.
- FIGUEIREDO JUNIOR, J. C. D'A. Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais: Uma introdução. Belo Horizonte: Editora São Jerônimo, 2012.
- RIZZUTTO, M. A. Métodos físicos e químicos para estudo de bens culturais. Cadernos do CEOM – Arqueometria para bens culturais, v. 28, n. 43, p. 67-76, 2015. Fonte: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rcc/article/view/2650>
- GRANATO, M.; CAMPOS, G. N. Teorias da conservação e desafios relacionados aos acervos científicos. MIDAS – Museus e estudos interdisciplinares, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2013. Fonte: <https://journals.openedition.org/midas/131>
- PAIXÃO, F.; JORGE, F. R.; ANTUNES, L. Articulação Ciência-Sociedade através do patrimônio artístico local – atividades e recursos didáticos centrados no Museu Cargaleiro. Idagatio Didactica, v. 8, n. 1, p. 1322-1338, 2016. Fonte: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/6895>
- KLEIN, S. G.; BRAIBANTE, M. E. F. Reações de oxi-redução e suas diferentes abordagens. Química Nova na Escola, v. 39, n. 1, p. 35-45, 2017. Fonte: <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=69>
- PUGLIERI, T. S. *et al.* Ensino de ciências e educação para o patrimônio: uma fusão metodológica para o ensino de Química, a preservação patrimonial e a alfabetização científica. Ciência & Educação, v.15, n. 2, p. 449-466, 2019. Fonte: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-73132019000200449&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

- PALMA, M. H. C.; TIERA, V. A. O. Oxidação de metais. Química nova na escola, v. 1, n. 18, p. 52-54, 2003. Fonte: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc18/A12.PDF>

Modelos científicos

- JUSTI, R. Modelos e Modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (orgs.) Ensino de Química em Foco. Ijuí: Editora Unijuí, 2010.
- CARO, C. *et al.* Projeto Velejar: Ciências. São Paulo: Scipione, 2012.
- ATKINS, P; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- ASKELAND, W. J.; WRIGHT, W. J. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- KLEIN, C.; DUTROW, B. Manual de ciência dos minerais. Porto Alegre: Bookman, p. 46.
- AMARAL, L. Q. Sistemas micelares. In: _____. Entre sólidos e líquidos: uma visão contemporânea e multidisciplinar para a formação de professores e divulgação do conhecimento. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- BROWN, T.; LEMAY, H. E.; BURSTEN, B. E. Química: a ciência central. 9 ed. Prentice-Hall, 2005.

Contextualização no ensino de Química

- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. Química Nova na Escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Fonte: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf
- KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. Ciência & Educação, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Fonte: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100003
- MAFFI, C.; PREDIGER, T. L.; FILHO, J. B. R.; RAMOS, M. G. A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de Ciências e Matemática. Revista Conhecimento Online, v. 2, n. 11, p. 75-92, 2019. Fonte:

<https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1561>

- SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de Química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. Revista Ensaio, v. 12, n. 1, p. 101-118, 2010. Fonte: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n1/1983-2117-epec-12-01-00101.pdf>

FÓRUM “ONDE A ARTE ENCONTRA A CIÊNCIA?”

Nesse primeiro fórum iremos discutir alguns aspectos filosóficos das Artes. Para tanto, responda às questões:

1- O que é um artista? Exemplifique.

2- O que é uma obra de arte? Exemplifique.

Esse fórum é apenas de perguntas ou respostas, ou seja, você não verá as discussões propostas pelos outros colegas. Suas respostas serão base para as nossas discussões no nosso encontro síncrono do dia 12/08.

Em nosso encontro síncrono, vamos discutir alguns enlaces entre a arte contemporânea e a ciência.

Vamos guiar nossas discussões entorno do vídeo, que pode ser acessado no link abaixo. Ele possui 3 minutos e discute algumas obras de arte do movimento denominado bioarte ou, segundo o artista Eduardo Kac, arte transgênica. Assista-o e tome alguns apontamentos sobre o que é relatado no vídeo para que possamos discutir em nosso encontro síncrono no dia 12/08 (quarta-feira), às 17h.

Vídeo: BIOART – Les Maîtres d’ouvres – La série vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=J1C1MwYdr1I>.

O áudio do vídeo está em francês, contudo é possível produzir uma legenda ou transcrição automática, a partir dos seguintes passos.

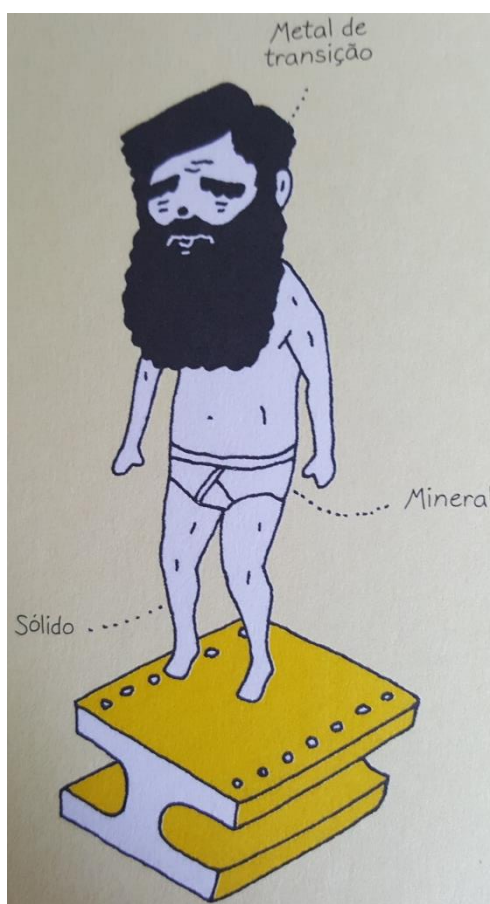
Selecionar o idioma da legenda

1. Clique no ícone de configurações abaixo da tela do vídeo.
2. Clique em **Legendas/CC**.

3. Clique em Traduzir automaticamente.
4. Selecione um idioma.

DESENHANDO OS ELEMENTOS QUÍMICOS

Os elementos químicos apresentam uma variedade de aplicações em nosso cotidiano. Constituem tudo aquilo que a Ciência considera matéria, formando substâncias diversas a nossa volta. Apesar de apresentarem características semelhantes, cada um dos 118 elementos químicos atualmente conhecidos são únicos em suas propriedades e aplicações. Essa variedade de aplicações inspirou o artista Bunpei Yourifuji a retratar os elementos químicos em desenhos humanoides. Cada parte do desenho representa uma característica, aplicação ou um fator histórico associado a cada elemento químico. Por exemplo, vamos analisar as representações abaixo dos elementos químicos Ferro (Fe) e Argônio (Ar).



Representação do elemento químico ferro (Fe).

Fonte: Yorifuji, B. O fantástico mundo dos elementos: a tabela periódica personificada. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2013, p. 100.



Representação do elemento químico argônio (Ar).

Fonte: Yorifuji, B. O fantástico mundo dos elementos: a tabela periódica personificada. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2013, p. 87.

Observe que, enquanto os pés do elemento ferro são bem delineados, o átomo de argônio não os possui. Isso, na simbologia do autor, identifica o estado físico do elemento químico a temperatura ambiente: o Ferro é sólido, logo possui os pés representados, e o Ar é gasoso, então possui uma forma “fantasmagórica”, segundo o autor. As vestimentas, os cabelos e os formatos de rosto também são selecionados de acordo com uma lógica associada às propriedades dos elementos químicos. O cabelo bem cortado do elemento químico Ferro simboliza sua posição na Tabela Periódica, integrando o grupo dos Metais de Transição. Enquanto o cabelo cacheado do Argônio implica em sua posição no Grupo 18 da Tabela Periódica, sendo um Gás Nobre.

Nessa atividade, vocês terão que desenhar um elemento químico em uma forma humanoide, assim como feito por Yorifuji. Para isso:

- Selecione um elemento químico qualquer e pesquise suas aplicações, suas características, suas propriedades, as histórias envolvendo sua descoberta etc.

- A partir dessas informações, represente o elemento químico selecionado por você em um desenho, abordando os dados que julgar mais relevante.
- Escreva um parágrafo contando como foi seu processo criativo e o que cada parte ou área do desenho representa.
- Envie uma fotografia do seu desenho e o parágrafo explicando seu processo criativo para o e-mail de um dos professores.

TINTAS E PIGMENTOS

A atividade desta semana contempla o estudo das tintas e dos pigmentos. Primeiramente, é importante sabermos que uma tinta é formada, basicamente, por um pigmento ou corante e um aglutinante. O pigmento é insolúvel no aglutinante – a substância veículo que agrega a cor -, enquanto os corantes são solúveis. Existem diversas formas de preparação de tintas e algumas delas estão presentes no quadro a seguir.

Tinta guache

Uma maneira de se fazer a tinta é misturar duas colheres de sopa de goma arábica, duas colheres de sopa de corante em pó ou líquido, uma colher de sopa de vinagre ou uma colher de café de óleo de cravo (para conservar a tinta). Se se quiser a tinta mais diluída, acrescentar água, o quanto se achar necessário.

Têmpera

A têmpera é feita com gema de ovo e pigmento. Peneirar a gema (peneira de leite) para separar sua pele (se o ovo estiver gelado, será mais fácil retirar a pele da gema). Para cada gema, misturar uma colher de café de pó xadrez. Essa medida é relativa, depende de como se queira a intensidade da cor, mais ou menor forte. Pode-se acrescentar um pouquinho de água para controlar a densidade. Para conservar a têmpera, é preciso pingar algumas gotas de algum fungicida, por exemplo, o óleo de cravo, lisofórmio ou outros.

Tinta a óleo

Para se fazer a tinta a óleo mistura-se pigmento no óleo de linhaça, usando uma espátula para amassar bem o pó. Esse pigmento pode ser o pó xadrez que se encontra em lojas de materiais específicos de artes. O ponto bom da tinta é o mesmo da consistência de uma pasta de dente, ou seja, não deve sobrar óleo nem haver pó demais.

Nesta atividade, vamos explorar a têmpera vinílica, feita com cola branca. Essa têmpera foi utilizada no trabalho “Produção de tintas com a utilização de pigmentos vegetais: favorecendo a abordagem interdisciplinar no ensino de Química” de Bonafé e colaboradores. Para produzir sua têmpera em casa, veja o vídeo de preparação de uma têmpera vinílica a partir de pigmentos sólidos comuns em nosso cotidiano e atente-se para a técnica do degradê. Abaixo o link do vídeo em Google Drive para ser baixado.

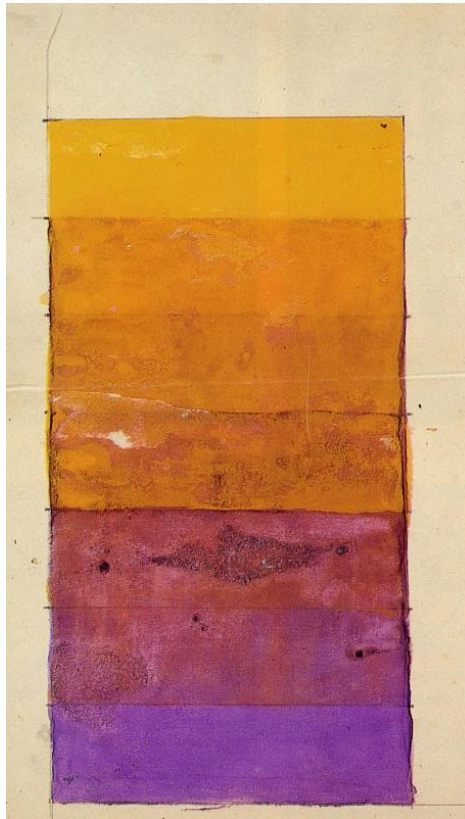
Neste vídeo, há uma demonstração de como fazer uma tinta pela técnica de têmpera acrílica. Há outros vídeos em outras plataformas como o YouTube que podem auxiliar em sua experimentação.

O degradê é uma técnica bastante utilizada nas artes plásticas, como podemos perceber nos trabalhos dos artistas Iran do Espírito Santo, Franz Singer e Gabriel Dawe, representadas abaixo.



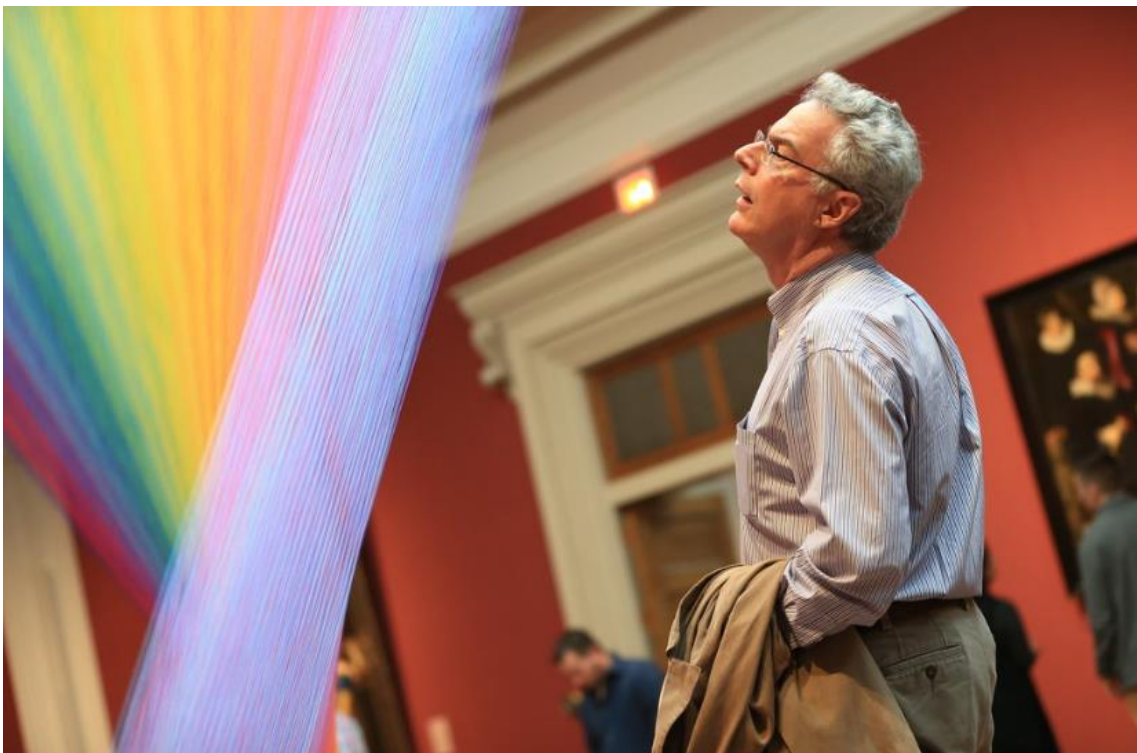
Iran do Espírito Santo. En passant. 2008. Látex sobre parede. Dimensões variáveis.

Fontes: Imagem da direita- <https://artmap.com/fortesdaloiagabriel/exhibition/iran-do-espirito-santo-2008>. Acesso em 24 jan. 2020. Imagem da esquerda - <http://fdag.com.br/exposicoes/en-passant/>. Acesso em 24 jan. 2020.



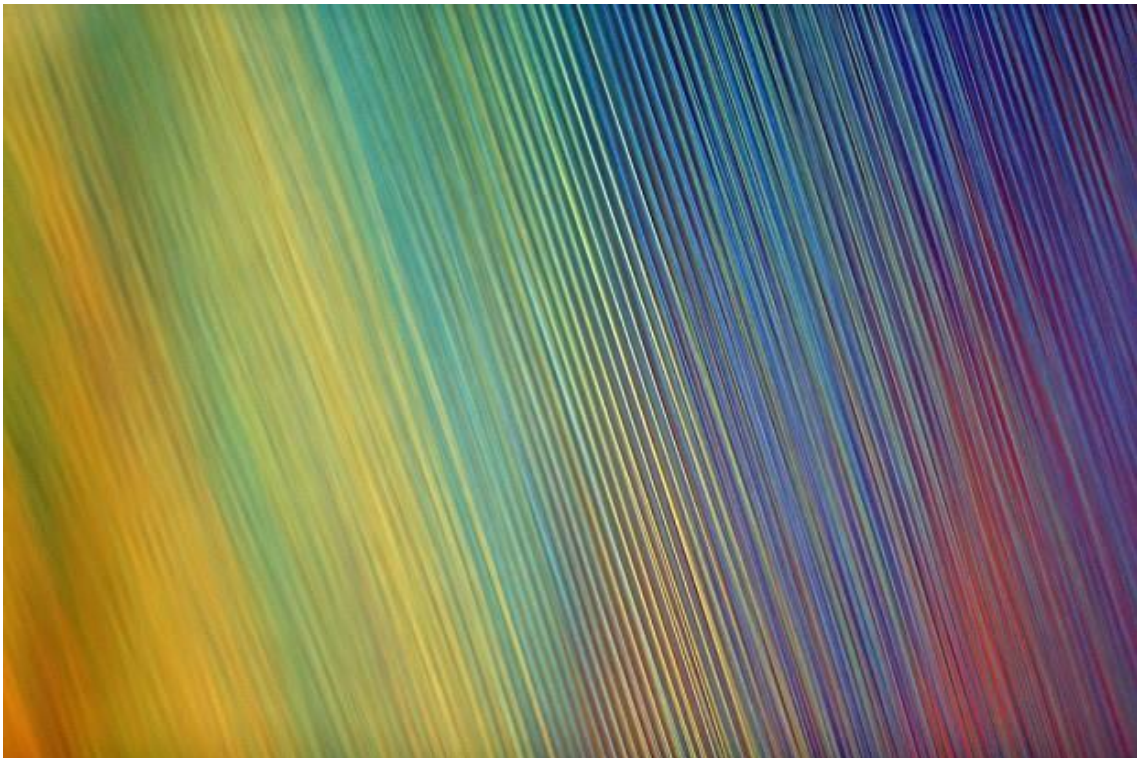
Franz Singer. Penetração de cor de amarelo e violeta. (c. 1922-23). Aquarela.

Fonte: <http://otherpainters.blogspot.com/2014/03/franz-singer.html>. Acesso em 23 de junho de 2020.



Gabriel Dawe. Plexus nº 35. Instalação com fios, madeira e ganchos. 2016.

Fonte: <https://followthecolours.com.br/art-attack/gabriel-dawe-arco-iris-museu/>. Acesso em 23 de junho de 2020.



Gabriel Dawe. Plexus nº 35. Instalação com fios, madeira e ganchos. Detalhe. 2016.

Fonte: <https://followthecolours.com.br/art-attack/gabriel-dawe-arco-iris-museu/>. Acesso em 23 de junho de 2020.

A partir da tinta produzida por você, faça uma experimentação com degradê que contenha, pelo menos, três passagens de tons, podendo ser utilizado qualquer suporte: papel, papelão, tela, tecido etc. Não é necessário fazer diversas cores de tintas, contudo deve haver a passagem de tom de forma sutil. Registre por meio de seu celular sua experimentação e envie três fotos dela para o e-mail.

FÓRUM “CONTEXTO E CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS”

A participação neste fórum de discussão implica duas etapas:

1. A partir das referências abaixo, construa duas perguntas sobre os contextos e a contextualização no ensino de Ciências/Química e poste-as no fórum de discussão. As perguntas podem ser baseadas em trechos de dois diferentes artigos ou em um mesmo artigo.

- WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de Química. Química Nova na Escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Fonte: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf
 - KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. Ciência & Educação, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. Fonte: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100003
 - MAFFI, C.; PREDIGER, T. L.; FILHO, J. B. R.; RAMOS, M. G. A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de Ciências e Matemática. Revista Conhecimento Online, v. 2, n. 11, p. 75-92, 2019. Fonte: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1561>
 - SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de Química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. Revista Ensaio, v. 12, n. 1, p. 101-118, 2010. Fonte: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n1/1983-2117-epec-12-01-00101.pdf>
2. Responda a duas perguntas que foram postadas por seus colegas no fórum de discussão.

DESENHO NEGATIVO

A técnica do desenho negativo foi retirada do livro *300 propostas de artes visuais* de Ana Tatit e Maria Silvia M. Machado (2012, p. 86). Nele, as autoras descrevem essa técnica da seguinte forma:

Desenhar com giz de cera branco ou uma vela sobre um papel branco. Pintar o trabalho com anilina colorida. No lugar onde foi feito o traço a tinta é repelida. O trabalho também pode ser feito com a vela acesa – é só deixar que a parafina vá pingando no papel, compondo o desenho que se desejar. Depois é só pintar.

Outra possibilidade, é desenhar com a cola branca diretamente do tubo (cola em bastão) sobre o papel, ou molhar a cola branca líquida em um palito de churrasco e ir desenhando. Depois de bem seca a cola, pintar com anilina colorida, nanquim preto ou colorido, passando por cima de tudo.

As autoras propõem que para revelar o desenho seja utilizado anilina ou nanquim (tinta à base de carvão). Contudo, vamos utilizar alguns pigmentos naturais, encontrados nos alimentos. Veja o vídeo abaixo que mostra uma experimentação com os pigmentos naturais.

<https://drive.google.com/file/d/1FuDqkA2qQAJBEnE2fGDs3lfBdmf0B4qU/view?usp=sharing>

A proposta desta semana, então, é experimentar a técnica do desenho negativo. O desenho será de tema livre e deverá ser feito em uma folha branca. Poderão ser utilizados quaisquer dos materiais citados acima ou no vídeo. Outros materiais a sua escolha também poderão ser utilizados. Registre por meio de seu celular sua experimentação e envie três fotos dela para o e-mail.

FOTOGRAFANDO A CIÊNCIA

A fotografia como uma forma de registro por meio da linguagem visual não verbal compõe um dos recursos didáticos utilizados no ensino de Ciências, como forma de discutir eventos macroscópicos do cotidiano sob a perspectiva científica. Por exemplo, para tratar de temas como entalpia e combustão, é comum encontramos uma fotografia de fogueira em chamas nos livros didáticos de Química. Esse tipo de fotografia pode ser considerada uma fotografia científica, que no ensino de Ciências, pode ser utilizada como meio eficaz para a observação e, também, para o registro de fenômenos. A atividade desta semana é baseada em duas etapas:

1. Selecione um dos trechos de livros didáticos abaixo;
2. Faça, no mínimo, duas fotografias com seu celular que registre, ilustre, discuta ou exemplifique os conceitos científicos abordados no trecho escolhido;
3. Faça uma legenda para cada foto;

4. Caso você não queira fazer uma foto a partir dos trechos selecionados abaixo, selecione um trecho – de preferência, em livros didáticos - sobre uma entidade ou um fenômeno científico a sua escolha. Produza, no mínimo, duas fotografias sobre ele e envie seus resultados. Lembre-se de produzir uma legenda para cada fotografia e colocar a fonte de onde você retirou o trecho.

As fotografias, suas legendas e o trecho escolhido devem ser enviados para os e-mails dos professores.

TRECHO 1

“Quando atritamos os materiais, há transferência de elétrons entre eles: o objeto que perde elétrons fica com excesso de carga positiva, enquanto o outro, que ganha elétrons, fica com excesso de carga negativa. Ao esfregar o plástico no papel, o plástico adquire carga negativa e o papel, carga positiva. Isso significa que elétrons foram transferidos do papel para o plástico. Os átomos que compõem o plástico atraem mais fortemente seus elétrons externos do que o fazem os átomos de papel. Por essa razão, quando atritamos diferentes materiais, os elétrons mais externos dos átomos de um deles (no caso, o papel) são mais facilmente arrancados e transferidos para os átomos do outro material (nesse caso, o plástico)”.

Retirado de Caro, C.; Paula, H.; Barbosa, M.; Caixeta, M. E.; Soares, N.; Aguiar, O.; Schmitz, R.; Moura, S. Construindo consciências: 9º ano: Ensino Fundamental. São Paulo: Scipione, 2009, p. 93.

TRECHO 2

“Num aspecto muito difundido e aceito universalmente pode-se definir corrosão como a deterioração de um material, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica do meio ambiente associada ou não a esforços mecânicos. A deterioração causada pela interação físico-química entre o material e o seu meio operacional representa alterações prejudiciais indesejáveis, sofridas pelo material, tais como desgaste, variações químicas ou modificações estruturais, tornando-o inadequado para o uso”.

TRECHO 3

“A termodinâmica parte do princípio que a noção intuitiva de temperatura, que todos temos (‘mais quente’, ‘mais frio’), está na verdade associada justamente à parte cinética da energia de um corpo [...] Sabendo, também intuitivamente, que dois corpos em temperaturas diferentes terminam por igualá-las quando postos em contato, ao que chamamos de equilíbrio térmico. Por que isso ocorre? Pela passagem de energia do corpo mais quente para o corpo mais frio. O corpo com maior temperatura é aquele cujas moléculas e átomos acumulam mais energia de movimento”.

Retirado de Haddad, T. A. S.; Tufaile, A. P. B. Termodinâmica, o que é possível e o que é espontâneo. In: Amaral, L. Q. Entre sólidos e líquidos: uma visão contemporânea e multidisciplinar para formação de professores e divulgação do conhecimento. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014, p. 61-75.

TRECHO 4

“Açúcares, amido e celulose são termos que podem permanecer deslocados junto aos de *nylon* e lã. [...] Tal como as proteínas, amido e celulose são polímeros naturais; a unidade que neles se repete é a glicose ou uma outra molécula similar. Amido é comestível; a celulose não, mas tem função estrutural e é a substância orgânica mais abundante sobre a Terra. Ambos são exemplos de carboidratos, substâncias cujas fórmulas são frequentemente múltiplas de CH_2O , o que sugere (falsamente) que sejam ‘hidratos de carbono”.

Retirado de Atkins, P. W. Moléculas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000, p. 95.

FÓRUM “OS MODELOS DA ARTE E NA CIÊNCIA”

Esta semana a atividade assíncrona será sobre os modelos da Arte e na Ciência e contamos com sua participação em um fórum. Antes de participar do fórum, faça a leitura dos textos: “Concurso no ICB vai premiar melhor representação criativa do DNA”, “Modelos e Modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos” e reflita sobre a forma com a qual os modelos foram representados nos trechos de livros didáticos contidos no arquivo.

Sua participação no fórum contará com a discussão de uma das representações dos modelos científicos. Para isso,

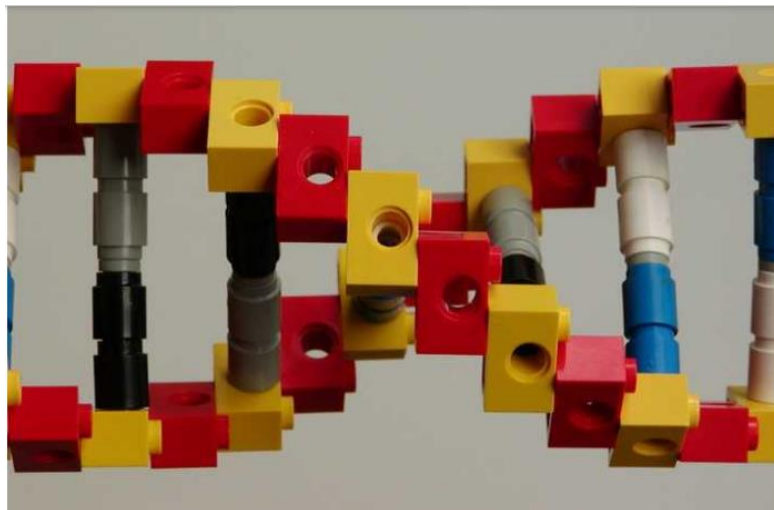
- Discuta o que seria um modelo científico;
- Selecione uma das imagens contidas neste arquivo;
- Poste essa imagem juntamente com um comentário sobre como os autores construíram o modelo científico representado;
- Destaque as possibilidades e as limitações que cada uma das representações dos modelos científicos;
- Caso você queira comentar outra representação, fique a vontade para pesquisar e apresentar essa imagem no fórum, com seus comentários.

Reportagem “Concurso no ICB vai premiar melhor representação criativa do DNA”

Construção de modelos a partir de desenhos e suas representações tridimensionais

Concurso no ICB vai premiar melhor representação criativa do DNA

Iniciativa recebe inscrições até o dia 23



Montagem em lego da estrutura do DNA

Fonte: Mike & Amanda Knowles / Wikimedia Commons / Creative Commons Attribution 2.0 Generic

Estão abertas, até 23 de abril, as inscrições para a segunda edição do concurso Está no DNA, que vai premiar a representação mais criativa da molécula, que traz no núcleo das células toda a informação genética dos seres vivos. Poderão ser inscritos trabalhos em forma de dobradura, pintura, moldagem, tricô, fotografia, mosaico e música. Promovido pela Diretoria do ICB, o concurso tem o apoio da Fundação Danilo Pena (Fundape), que patrocina o prêmio de R\$ 500 que será entregue ao autor do melhor trabalho. Para se inscrever, basta enviar e-mail com o assunto “Prêmio DNA” para comunica@icb.ufmg.br. Na mensagem, devem constar nome do interessado, título do trabalho com breve apresentação, área física e infraestrutura necessárias para a exposição e contatos (e-mail e telefone).

Exposição

O concurso marca as comemorações do Dia Internacional do DNA, celebrado em 25 de abril, data em que os trabalhos inscritos ficarão expostos no hall do ICB, das 9h às 15h. A seleção será feita por comissão julgadora, mas o público também poderá votar. O expositor do trabalho preferido pelo público receberá um voto extra. A urna ficará no local da exposição. A divulgação do resultado ocorrerá no dia 27 de abril, e a entrega do prêmio em data a ser posteriormente agendada. A dupla hélice de DNA é um modelo simples e estético proposto pelos cientistas Francis Crick e James Watson. Sua divulgação se deu em 25 de abril de 1953.

Retirado de <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/concurso-promovido-pelo-icb-vai-premiar-melhor-representacao-criativa-do-dna>. Acesso em 21 de janeiro de 2020.

Trecho do capítulo “Modelos e Modelagem no Ensino de Química: Um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos” de Rosária Justi

De uma forma geral, podemos afirmar que, em ciência, *um modelo é uma representação parcial de uma entidade, elaborado com um, ou mais, objetivo(s) específico(s) e que pode ser modificado*. [...] o fato de modelos serem representações parciais significa que eles (i) não são a realidade; (ii) não são cópias da realidade e (iii) têm limitações.

No contexto científico é essencial reconhecer que objetos a serem representados podem ou não ser visualizados no cotidiano. Por exemplo, é possível representar um aparato de laboratório, assim como uma célula. Além disso, é preciso considerar que modelos também podem representar processos e ideias.

Em Química, os principais objetivos de modelos são:

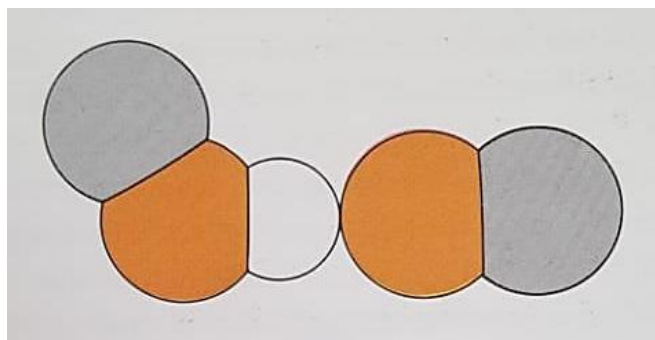
- Simplificar entidades complexas de forma que seja mais fácil pensar sobre as mesmas;
- Favorecer a comunicação de ideias;
- Facilitar a visualização de entidades abstratas;
- Fundamentar a proposição e a interpretação de experimentos sobre a realidade;
- Ser um mediador entre a realidade modelada e teorias sobre ela, isto é, fundamentar a elaboração de: *explicações* sobre a realidade; *questões* sobre a realidade, sobre teorias a ela relacionadas e sobre como realidade e teorias se relacionam, e *previsões* sobre o comportamento da realidade em diferentes contextos.

O meio pelo qual o modelo é expresso é conhecido como seu *modo de representação*. Um ou mais dos seguintes modos de representação podem ser empregados para produzir um modelo expresso de alguma entidade:

- O *modo concreto* caracteriza-se pela utilização de materiais resistentes para a produção de uma representação tridimensional. Exemplos: modelo metálico de uma locomotiva, modelo de plástico ou isopor de uma estrutura de cristal.
- O *modo verbal* pode consistir da descrição de entidades e dos relacionamentos entre elas e o modelo. Ele pode também ser constituído de metáforas e analogias nas quais o modelo se baseia (por exemplo, “o coração é uma bomba”). Ambas as versões são faladas ou escritas.
- O *modo matemático* consiste de expressões matemáticas, particularmente equações, tais como a equação dos gases ideais, as equações do movimento planetário.
- O *modo visual* implica uma representação bidimensional que pode ser vista. Ele faz uso de gráficos, diagramas e animações.
- Finalmente, o *modo gestual* faz uso do corpo humano ou de alguma de suas partes. Exemplo: representação do sistema solar a partir de crianças se movendo umas ao redor das outras.

Adaptado de Justi, R. Modelos e Modelagem no Ensino de Química: um olhar sobre aspectos essenciais pouco discutidos. In: Santos, W. L. P.dos; Maldaner; O. A. (orgs.) Ensino de Química em Foco. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 209-230.

Imagens retiradas de livros para a discussão na atividade “Modelos científicos”



Uma ponte de hidrogênio é formada por um átomo de hidrogênio que está entre os átomos de dois elementos fortemente eletronegativos (tipicamente, o oxigênio). As esferas cinzentas representam o resto da molécula.

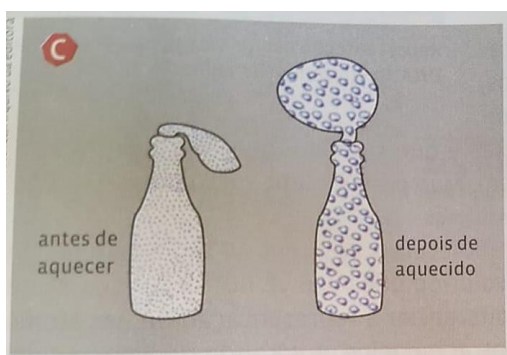
Retirado de Atkins, P. W. Moléculas. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000, p. 11.



Você acha que, em (A), o ar está somente na parte superior ou também espalhado por todo o espaço dentro da garrafa e do balão?

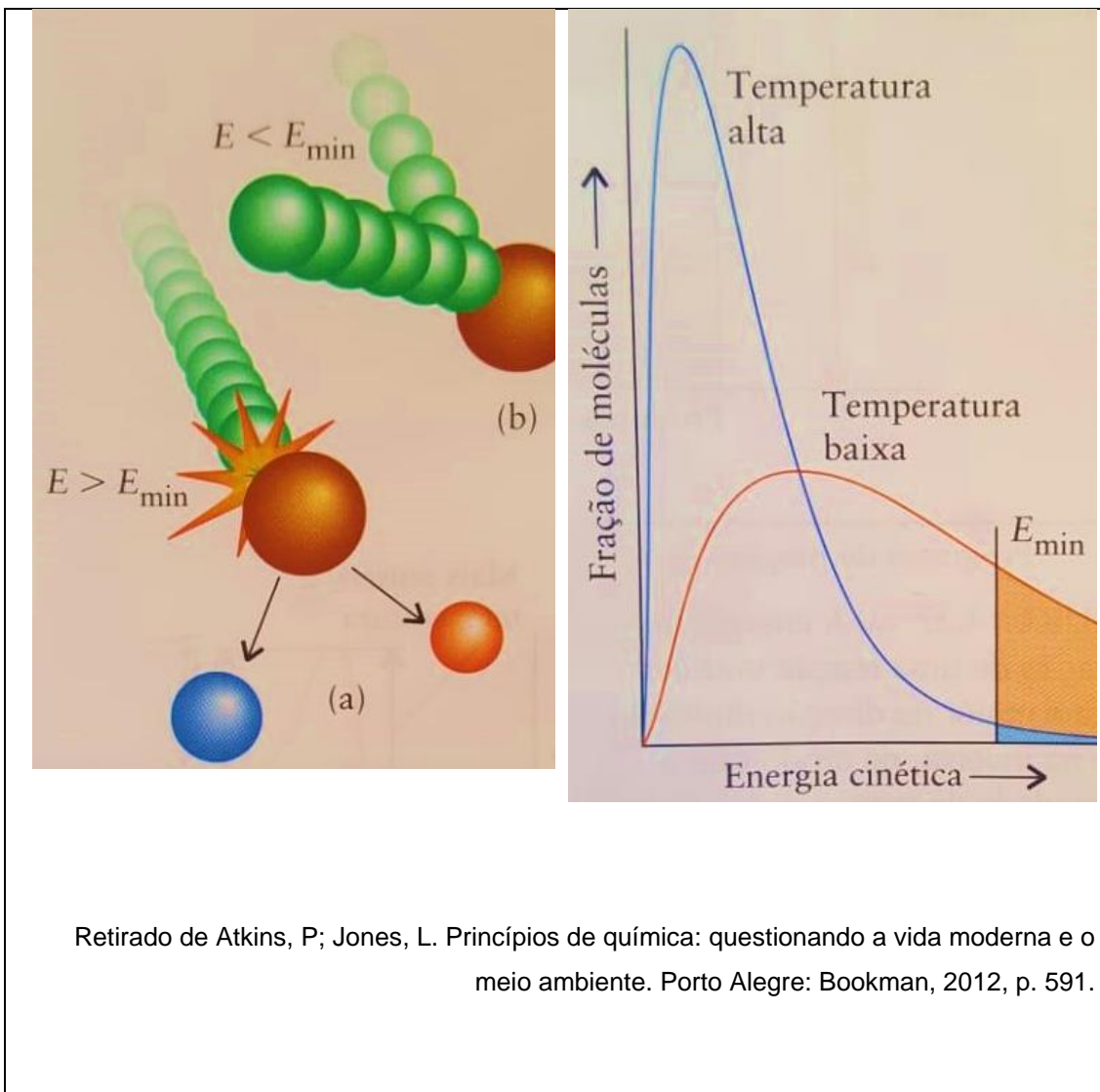


Quais seriam as diferenças entre essas substâncias? Seriam elas tipos distintos de “nuvens”? O que aconteceria se o ar ou um gás qualquer se liquefizesse? Será que podemos responder a essa pergunta usando o modelo (B)?



Mas o que existe entre as bolinhas indicadas nos modelos (C) e (D)? Lembre-se de que, no modelo cinético molecular, cada partícula que compõe o ar é muito pequena. As partículas não têm as propriedades das substâncias. Os materiais sofrem dilatação quando são aquecidos. Mas as partículas não se contraem nem se dilatam.

Retirado de Caro, C. de et al. Projeto Velejar: Ciências. São Paulo: Scipione, 2012, p. 73-4.



Retirado de Atkins, P; Jones, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2012, p. 591.

MODELARTE

Nesta semana, as experimentações se baseiam no processo de construção de modelos científicos. Vocês deverão elaborar uma representação de um modelo de acordo com um dos cinco trechos retirados de alguns livros didáticos. Os trechos abordam temas como os polímeros e seus estados físicos, a estrutura cristalina dos minerais, as moléculas anfífilas e os sistemas micelares, as transições eletrônicas do átomo de hidrogênio e as propriedades dos sólidos iônicos, conforme os trechos a seguir. Envie sua representação para o e-mail. Você também poderá selecionar um trecho de algum livro didático e construir uma representação a partir dele. Não se esqueça de indicar no seu trabalho o trecho escolhido por você.

Trecho 1 – “Os polímeros consistem em cadeias de moléculas, e estas cadeias têm em média pesos moleculares que variam de 10 mil a mais de um milhão de g/mol,

sendo produzidas pela união de muitos meros por meio de ligação química para formar moléculas gigantes, as quais são conhecidas como macromoléculas. O peso molecular é definido como a soma de massas atômicas em cada molécula. A maioria dos polímeros, sólidos ou líquidos, é à base de carbono; contudo, também pode ser inorgânica, como os silicões baseados na estrutura de Si-O”.

Adaptado de ASKELAND, W. J.; WRIGHT, W. J. Ciência e engenharia dos materiais. São Paulo: Cengage Learning, 2014, p. 507-8.

Trecho 2 – “Um dos aspectos mais agradáveis de espécimes minerais bem desenvolvidos são suas ocorrências em cristais ou grupos de cristais. Tais cristais tem superfícies planas lisas que assumem formas geométricas como um tetraedro, octaedro ou um cubo. Quando a aparência externa de um mineral assume uma forma geométrica regular, ela é referida como sua forma cristalina. As formas cristalinas podem ser utilizadas como uma propriedade física diagnóstica pois a forma externa é a expressão da organização interna do arranjo atômico ordenado”.

Retirado de KLEIN, C.; DUTROW, B. Manual de ciência dos minerais. Porto Alegre: Bookman, p. 46.

Trecho 3 – “Agregados macromoleculares em solução são formados por moléculas anfifílicas, compostas por uma parte polar (cabeça polar) e uma parte apolar (tipicamente uma cadeia carbônica tipo parafina). Ou seja, uma parte com afinidade pela água (hidrofílica) e uma sem afinidade com a água (hidrofóbica). Devido a essas duas tendências opostas na mesma molécula, quando em solução aquosa se forma espontaneamente um agregado (micela) que contém em seu interior a parte parafínica que evita o contato com a água, enquanto as cabeças polares formam uma interface em contato com a água. Exemplos desses compostos são sabões e detergentes e também fosfolipídeos biológicos”.

Adaptado de AMARAL, L. Q. do. Sistemas micelares. In: _____. Entre sólidos e líquidos: uma visão contemporânea e multidisciplinar para a formação de professores e divulgação do conhecimento. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014, p. 131.

Trecho 4 – “Quando uma corrente elétrica passa por uma amostra de hidrogênio em baixa pressão, ocorre emissão de luz. A corrente elétrica, que funciona como uma tempestade de elétrons, quebra as moléculas de H₂ e excita os átomos de hidrogênio para energias mais altas. Esses átomos excitados liberam rapidamente o excesso de

energia através da emissão de radiação eletromagnética, e depois se recombinam para formar novas moléculas de H₂”.

Retirado de ATKINS, P; JONES, L. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2012, p. 06.

Trecho 5 – “Muitos metais são maleáveis, o que significa que podem ser moldados em folhas finas e dúcteis – ou seja, podem ser transformados em fios. Os sólidos iônicos ou cristais da maioria dos compostos covalentes não exibem tal comportamento. Esses tipos de sólidos são geralmente quebradiços e racham com facilidade. Considere, por exemplo, a diferença entre deixar cair um cubo de gelo e um bloco de alumínio em um chão de concreto”.

Adaptado de BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. Química: a ciência central. 9 ed. Prentice-Hall, 2005, p.866.

FÓRUM “RESTAURO E CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO”

A participação de vocês na disciplina essa semana contará com sua participação em um fórum de discussões. Para isso, veja três momentos da entrevista com o professor Dr. João Cura D’Ars de Figueredo Junior, da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais (EBA – UFMG). Esses momentos estão presentes nos seguintes links do YouTube:

Entrevista – Parte 1: <https://youtu.be/dFX7tZMXSsl>

Entrevista – Parte 2: <https://youtu.be/F1Q7sNojm50>

Entrevista – Parte 3: https://youtu.be/4ZkEQLm_pXE

Após assistir à entrevista, discuta no fórum um dos aspectos que você considerou mais relevante na integração entre a Química/Ciências e a conservação e o restauro do patrimônio. Sintam-se à vontade de pesquisarem mais sobre o assunto e trazer suas contribuições para o fórum.

FÓRUM “AUTENTICAÇÃO DE OBRAS DE ARTE”

A participação de vocês na disciplina essa semana contará com sua participação em um fórum de discussões. Para isso, veja dois momentos (Partes 4 e 5) da entrevista com o professor Dr. João Cura D'Ars de Figueredo Junior, da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais (EBA – UFMG) nos links a seguir.

Parte 4: <https://youtu.be/16SUcjNMFrs>

Parte 5: <https://youtu.be/so44TVw3YI4>

Após assistir à entrevista, discuta as possibilidades de integração entre a Química/Ciências respondendo às perguntas de uma atividade investigativa proposta a seguir no fórum.

Você trabalha em um laboratório do Cecor – Centro de Conservação e Restauração, situado na Escola de Belas Artes da UFMG. Duas telas, de tamanhos similares, foram deixadas para análise de autenticidade em seu laboratório. As fotografias das telas estão representadas a seguir.

TRABALHO FINAL

O trabalho final deve ser realizado de forma individual consiste na elaboração de um planejamento de uma aula, uma sequência de aulas, uma atividade, uma experimentação ou até mesmo um projeto a ser desenvolvido com os alunos do ensino básico (anos iniciais, ensino fundamental I ou II, ensino médio), integrando a Arte e a Ciência. Nesse trabalho final, você poderá selecionar uma das experimentações da disciplina “Ateliê de Ciências” ou criar uma atividade nova. Além disso, você poderá embasar seu planejamento nos conteúdos do CBC (Currículo Base Comum) da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais e/ou nas competências e nas habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ministério da Educação. Em seu planejamento, explicita:

- A(s) etapa(s) de ensino (anos iniciais, ensino fundamental I ou II, ensino médio) à(s) qual(is) a atividade poderá ser discutida;
- A estratégia pedagógica a ser usada para integrar Arte e Ciência na atividade (como você integrou a Arte e a Ciência nessa atividade?);
- No caso de uma atividade mais longa, o número de aulas ou encontros que serão necessários para realizar a atividade;

- Quais os conteúdos, as competências e/ou as habilidades que poderão ser trabalhados na atividade;
- Os materiais e os recursos que poderão ser utilizados;
- O desenvolvimento da atividade.

Boas experimentações a todos e todas!