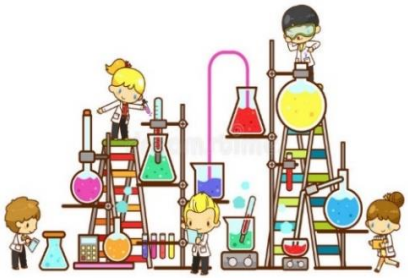
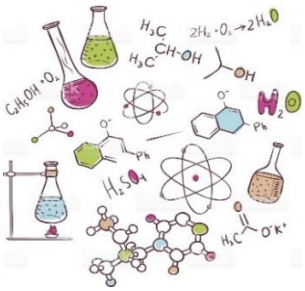
CARTILHA PARA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE DISPERSÕES

Fonte: http://bit.ly/2YAcNvM



Fonte: http://bit.ly/2HubQ2B



Fonte: http://bit.ly/2JNIlKl

Regina Amanda França Almeida

Ana Cristina Facundo Pontes

Natal, RN
2019

Apresentação

Caro Professor,

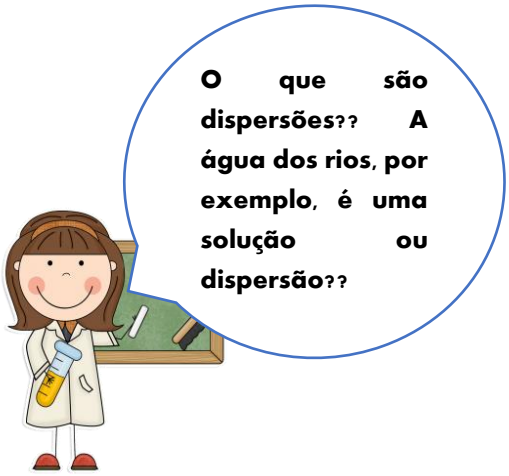
Esta cartilha de orientações é o produto de uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Química em rede nacional da UFRN, no qual você encontra sugestões de Sequência Didática para o ensino de dispersões utilizando Aprendizagem Significativa. Ela contém 5 momentos, os quais contém duração de 100 minutos cada. Assim, considerando que 1 aula tem duração de 50 minutos, cada momento necessitará de 2 aulas.

O desenvolvimento desta sequência tem início através da apresentação de uma problemática, a tragédia em Brumadinho, a qual conduz o aluno a refletir sobre o conceito de Dispersões.

Para a construção das estratégias pedagógicas, foram utilizados os referenciais teóricos baseados, principalmente, na Teoria da Aprendizagem Significativa e na construção de mapas conceituais, propostos, respectivamente, por David Ausubel e Joseph Novak, tendo como objetivo o desenvolvimento de 2 competências[1] (C_5 e C_7) e 7 habilidades[2] (H_{17}, H_{18}, H_{19}, H_{24}, H_{25}, H_{26} e H_{27}).

Com isso, espera-se que esse material possa contribuir principalmente nas atividades em sala de aula para 2ª série do ensino médio. Desejamos uma boa apreciação do material e que ele possa contribuir para um melhor desenvolvimento de sua prática pedagógica.

Agradecemos o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



Fonte:http://bit.ly/2Yy6w

[1] As competências estão descritas no site do "Infoenem", disponível em http://bit.ly/2W5DyeB, acessado em 04 de fevereiro de 2019.

[2] As habilidades também estão descritas no site do 'Infoenem", de acordo com cada competência, disponível em <http://bit.ly/2W5DyeB>, acessado em 04 de fevereiro de 2019.

SUMÁRIO

1. 1º Momento: Identificação de conhecimentos prévios.....4
2. 2º Momento: Aula expositiva.....13
3. 3º Momento: Aprofundando os conhecimentos.....21
4. 4º Momento: Construção de mapas conceituais.....24
5. 5º Momento: Discussão e reconstrução dos mapas conceituais.....26
6. Texto de apoio (Mapas conceituais).....27
7. Sugestão de exercícios.....32

Referências Bibliográficas.....36

Será que você compreende a importância do estudo de dispersões na sua vida?

1. 1º Momento ⟶ Identificação de conhecimentos prévios

Duração ⟶ 100 min

Fonte: http://bit.ly/2LSbHdf

Fonte: http://bit.ly/2LTWKHQ

Objetivo: Identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o conteúdo de Dispersões e promover uma contextualização deste.

Professor, inicie a aula solicitando aos alunos exemplos do que eles entendem por dispersões e/ou soluções no seu cotidiano. Caso a turma fique em silêncio cite alguns, como por exemplo, o refrigerante (fechado é uma solução), o shampoo (quando apresenta uma única fase é uma solução), a maionese (é uma dispersão), gelatina (dispersão), cachaça (solução) e etc. Indague em que definição se enquadra cada exemplo. Esse questionamento e discussão pode durar em média 20 minutos.

Surgirão diferentes respostas e o professor deverá escrever no quadro os exemplos mais citados e pedir aos alunos que anotem para posteriormente discutirem quais se encaixam em dispersões e quais se encaixam em soluções.

Esse é um tema no qual muitos não se dão conta da sua relevância, mas está no nosso cotidiano. Por exemplo, ao ingerirmos vitaminas ou simplesmente bebermos uma água ou suco, estamos em contato uma dispersão. Para compreendermos melhor esse tema, vamos trabalhar a seguir alguns textos, os quais deverão ser distribuídos para os alunos os seguintes textos, de forma que façam uma leitura e discutam em dupla. Esta etapa de leitura e discussão pode durar em média 30 minutos.

Texto 1 - Tragédia em Brumadinho: o perigo à saúde que vem da lama

Bombeiros que atuam no resgate tomam remédio para minimizar riscos do contato com lama e sofrem com efeitos colaterais.

O perigo em Brumadinho não se limita ao possível rompimento de novas barragens na região. A lama que arrastou parte da mina da Vale, construções e estradas traz consigo riscos imediatos e futuros à saúde para quem teve contato com o barro e também quem vive próximo ao rio Paraopeba.

Médicos ouvidos pela BBC News Brasil alertam para o risco de infecções, contaminações e, num futuro próximo, até de câncer e doenças autoimunes.

"As doenças infectocontagiosas ou parasitárias podem surgir agora. Como é barro, é córrego, pode ter leptospirose, aumento da dengue e de febre amarela", afirma o médico Marcelo Lopes Ribeiro, diretor assistencial da Fhemig (Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais).

Ribeiro observa ainda que há substâncias químicas e tóxicas no local, o que aumenta o risco de contaminações e intoxicações. O médico Luís Fernando Correia, comentarista da rádio

CBN e do canal de TV Globonews, afirma que, além das doenças a curto prazo, há o risco de exposição a elementos químicos que podem ser altamente prejudiciais à saúde a médio e longo prazo.

“A qualidade da água dos rios e dos peixes precisam ser monitorados e a população da região precisa ser acompanhada. Daqui a dez anos podem surgir casos de câncer e de doenças autoimunes e podemos não as associar ao rompimento da barragem", afirma Correia.

→ PRODUTOS QUÍMICOS NA LAMA

O médico cita um estudo da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) que identificou 13 elementos químicos, entre eles níquel, magnésio e cádmio, usados na mineração na região do quadrilátero ferrífero em Minas.

"São chamados elementos traço e mesmo em quantidade pequena podem ser prejudiciais. O problema é que não é possível medir qual a concentração a qual as pessoas foram expostas", avalia Correia.

O geólogo Bráulio Magalhães Fonseca, professor da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), diz que rejeito de mineração contém, basicamente, óxido de ferro, amônia, muita sílica, silte e argila. Barragens muito antigas podem ter elementos altamente tóxicos.

A Vale está fazendo uma análise laboratorial do rejeito para saber se o material representa risco para a saúde

"Podem conter até mercúrio e arsênio", afirma o professor.

Somam-se a isso outras substâncias armazenadas nos galpões da Vale e até mesmo as que estavam no caminho por onde a lama passou.

"Os rejeitos que chegam aos rios da região podem contaminar a fauna e a flora, eventualmente afetando a cadeia alimentar. Para os humanos os riscos são, principalmente, o consumo de peixes que tenham tido contato com os resíduos e rejeitos acumulados no fundo dos rios. Os resultados poderão ser percebidos somente daqui a décadas", diz Luis Fernando Correia.

O médico Marcelo Ribeiro conta que alguns dos seis sobreviventes da tragédia atendidos no hospital João XXIII chegaram a engolir lama e apresentaram irritação ocular. O serviço de toxicologia do hospital pediu à Vale, dona da mina, a lista de substâncias para tentar medicar os pacientes, mas que até então não tinha sido enviada.

"Falaram que está em estudo", diz Ribeiro.

Fernanda Odilla Da BBC News Brasil em Belo Horizonte

30 janeiro 2019

(Fonte: BBC News Brasil - https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47054189)

Texto 2 - Ferro: Entenda o que é lama de rejeito de mineração que tomou conta de Brumadinho

As primeiras imagens do rompimento da barragem da Mina Córrego de Feijão, em Brumadinho (MG), na tarde desta sexta-feira revelaram um mar de lama que arrasou grandes porções de terras. A língua portuguesa não tem palavra que defina com exatidão o que é a lama de rejeito de mineração. O rejeito é constituído basicamente de restos de minério de ferro, aminas (compostos orgânicos derivados da amônia e usados na separação do minério) e sílica. Quando uma barragem se rompe, uma onda se forma e se torna uma máquina de moer morros, prédios, trens e árvores. Pessoas e animais são triturados pelo rejeito.

O material, como a cidade de Mariana testemunha, é instável e se comporta tanto como sólido quanto como líquido. Quando molhado, aprisiona pessoas e animais, que quanto mais tentam se livrar, mais afundam. Seco na superfície se torna uma armadilha.

Nas semanas seguintes ao rompimento da barragem de Fundão, Bento Rodrigues se tornou um colossal campo de terreno movediço, com consistência de gelatina, que se rompia em fração de

(Fonte: https://oglobo.globo.com/brasil/entenda-que-a-lama-de-rejeito-de-mineracao-que-tomou-conta-de-brumadinho)

Texto 3 - *FERRO*

O ferro, metal de símbolo Fe, é um dos micronutrientes mais bem estudados e melhores descritos na literatura e desempenha importantes funções no metabolismo humano. É um componente essencial da hemoglobina, importante para o transporte de oxigênio para os tecidos do corpo, e de diversas outras proteínas e enzimas. No corpo humano, existe nas formas Fe^{+2} e Fe^{+3}. Há quatro classes principais de proteínas que contêm ferro em mamíferos: proteínas heme que contêm ferro (hemoglobinas, mioglobinas, citocromos), enzimas de ferro-enxofre (flavoproteínas e hemeflavoproteínas), proteínas para transporte e estocagem de ferro (transferrina, ferritina e hemosiderina) e outras proteínas e enzimas que contêm ferro

(INSTITUTE OF MEDICINE, 2001, LATUNDE-DADA, SIMPSON, MCKIE, 2008).

O corpo humano possui cerca de 38 mg/kg de ferro para mulheres e 50mg/kg para homens, estando 65% contido na hemoglobina e 10% contido na mioglobina. Cerca de 1 a 5% é mantido por outras enzimas e o restante é estocado no sangue pelas proteínas de estocagem de ferro (GROPPER, SMITH, 2012).

As indicações para a ingestão diária de ferro estão representadas na Tabela a seguir:

TABELA 1: Ingestão de ferro diária recomendada de acordo com faixa etária

Ingestão de ferro recomendada de acordo com faixa etária	
0 a 6 meses	0,27 mg/dia
7 a 12 meses	11 mg/dia
1 a 8 anos	7 a 10 mg/dia
Crianças a partir dos 9 anos	8 a 11 mg/dia
Adolescentes do sexo feminino	15 mg/dia
Homens a partir de 19 anos	8 mg/dia
Mulheres entre 19-50 anos	18 mg/dia
Idosos de ambos os sexos	8 mg/dia

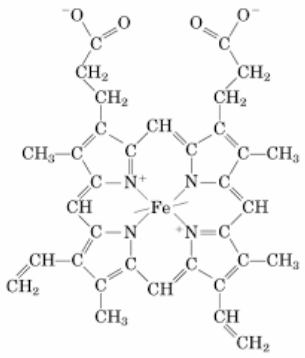
Fonte: BORTOLINI, FISBERG, 2010

Fontes alimentares podem conter dois tipos de ferro: heme ou não heme. O ferro heme pode ser encontrado em carne de boi, frango ou porco, peixe, fígado de boi e de galinha, e o não heme, em ovos e feijão. Outros alimentos ricos em ferro incluem abóboras, lentilhas, espinafre, tomate e diversos alimentos fortificados (BORTOLINI, FISBERG, 2010, CDC, 2011).

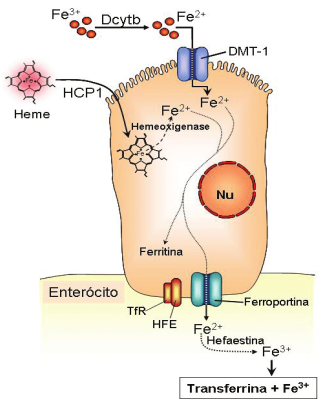
O ferro proveniente da dieta pode estar em duas formas, livre ou associado a heme. O ferro heme, cuja estrutura é elucidada na parte A da Figura 6, deve ser hidrolisado da hemoglobina ou mioglobina antes de sua absorção. Essa hidrólise se dá por proteinases do estômago e intestino, onde o ferro heme é liberado da porção globina dessas proteínas, sendo solúvel e prontamente absorvido de forma intacta pela proteína transportadora de heme (hcp1) que é encontrada primariamente no duodeno. Dentro do enterócito o anel porfirina do grupo heme é hidrolisado pela heme oxigenase, liberando íon ferro que é então armazenado pela ferritina e pode ser excretado do enterócito de acordo com as necessidades dos tecidos. O ferro não heme é tipicamente ligado a outros componentes dos alimentos e deve ser liberado enzimaticamente por secreções estomacais para ser absorvido. No ambiente ácido do estômago, a maior parte do Fe^{3+} é convertido a Fe^{2+}, que é solúvel tanto nesse meio ácido, como no

ambiente alcalino do intestino. Contudo no intestino o Fe^{2+} pode ser convertido a hidróxido de ferro [$Fe(OH)_2$] que é insolúvel e tende a se precipitar e não é absorvido. Alternativamente Fe^{3+} pode ser convertido a Fe^{2+} pela enzima citocromo-b-redutase 1 e pela vitamina C no intestino. A quantidade de ferro absorvida é regulada pela necessidade do organismo e de 1 a 2 mg deste é absorvido por dia e o principal transportador de Fe^{2+} é o transportador de cátion divalente (DMT1) presente na borda dos enterócitos, que também transporta outros íons como o zinco, manganês e cobre como mostrado na parte B da Figura 6 (GROPPER, SMITH, 2012, GROTTO, 2008). Para ser secretado do enterócito, o ferro é transferido da ferritina para a ferroportina, processo dependente de cobre, e é então secretado. A expressão de mRNAs de ferroportina está aumentada nos casos de deficiência de ferro e hipóxia. Fatores que favorecem a absorção intestinal são a acidez e a presença de agentes solubilizantes, como açúcares (GROPPER, SMITH, 2012, GROTTO, 2008).

A. Grupo Heme



B. Absorção de ferro



FONTE: GROTTO, 2008, GROPPER, SMITH, 2012

Fonte: https://monografias.brasilescola.uol.com.br/biologia/vitaminas-minerais-um-breve-estudo.htm**)**

Após a leitura dos textos, peça aos alunos para responderem o questionário a seguir, o qual deve estar impresso junto à folha do texto. Esta resolução necessitará de, aproximadamente, 30 minutos. As questões que eles irão responder servirão de apoio para que você possa identificar, juntamente com as discussões iniciais, o conhecimento prévio dos estudantes, relativo ao conteúdo de dispersões.

Ao final do tempo, utilize os 20 minutos finais para recolher as folhas e discutir sobre a importância do texto para o assunto que será ministrado nas próximas aulas.

QUESTIONÁRIO

1ª) Qual a composição da lama de Brumadinho?

_____

_____

_____

2ª) Considerando a composição da lama de Brumadinho, você classificaria como mistura homogênea ou heterogênea? Por quê?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

3ª) O ferro é o principal minério presente nos rejeitos de Brumadinho, ao analisar os textos porque esse rejeito traz prejuízos a saúde do homem, plantas e a vida aquática e dos rios?

_____

_____

_____

_____

4ª) Se a quantidade de substâncias liberadas no rio fosse no mar, você acha que o impacto seria o mesmo, maior ou menor? Justifique sua resposta

_____

_____

_____

_____

_____

_____

5ª) No trecho “O corpo humano possui cerca de 38 mg/kg de ferro para mulheres e 50mg/kg para homens”, presente no segundo texto, o que você compreende sobre estes dados mencionados?

_____

_____

_____

_____

6ª) No terceiro texto observa-se bastante a utilização da palavra “solúvel” em relação tipo de ferro. O que você entende sobre este termo?

_____

_____

_____

_____

_____

2. 2º Momento → Aula expositiva

Duração → **100 min**

Objetivo: Explicar, de forma expositiva, o conteúdo de Dispersões, a fim de proporcionar aos alunos discernimento sobre diversos tópicos relacionados, como exemplos, os diferentes tipos de concentrações e o processo de diluição de soluções.

Fonte: http://bit.ly/2w7SIAG

Professor, inicie a aula colocando no quadro os exemplos que foram mais citados no início da aula anterior. A partir das discussões relativas aos textos trabalhados e das respostas, comece a exposição da definição de dispersões. À medida que esta for sendo colocada, retome os exemplos anotados durante o início do momento anterior. Utilize os exemplos citados pelos alunos para diferenciar os significados de dispersões, soluções, suspensões e dispersões coloidais.

Dispersões: é um sistema em que um material (disperso) está disseminado em outro material (dispersante).

Disperso + Dispersante → Dispersão

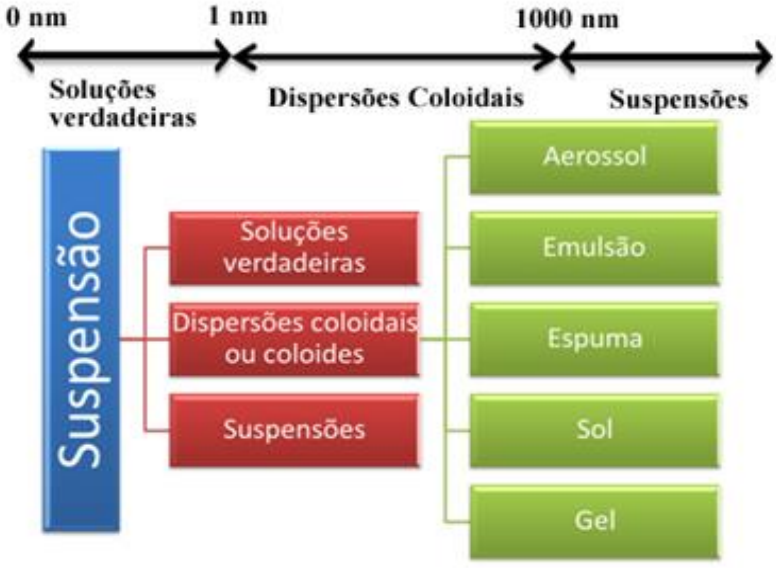
As dispersões são classificadas de acordo com o tamanho de suas partículas e, a seguir estão um Quadro e uma Figura que demonstram estas classificações.

Quadro 2: Classificação das Dispersões quanto ao tamanho das partículas

TIPO DE DISPERSÃO	TAMANHO MÉDIO DAS PARTÍCULAS DISPERSAS	VISIBILIDADE	CARACTERÍSTICAS E NATUREZA DAS PARTÍCULAS DISPERSAS	EXEMPLOS
Soluções	< 1nm	Não visível a olho nu, nem ao microscópio ótico	Átomos, moléculas ou íons	Sal em água
Dispersões Coloidais	1 a 1000nm	Não visível a olho nu e visível ao ultramicroscópio	Moléculas ou íons, grandes aglomerados de moléculas ou íons	Gelatina em água
Suspensões	>1000nm	Visível a olho nu	Aglomerados de moléculas ou íons	Areia em água

Fonte: http://bit.ly/2OTidCe (Adaptado)

Figura 3: Tipos de Dispersões

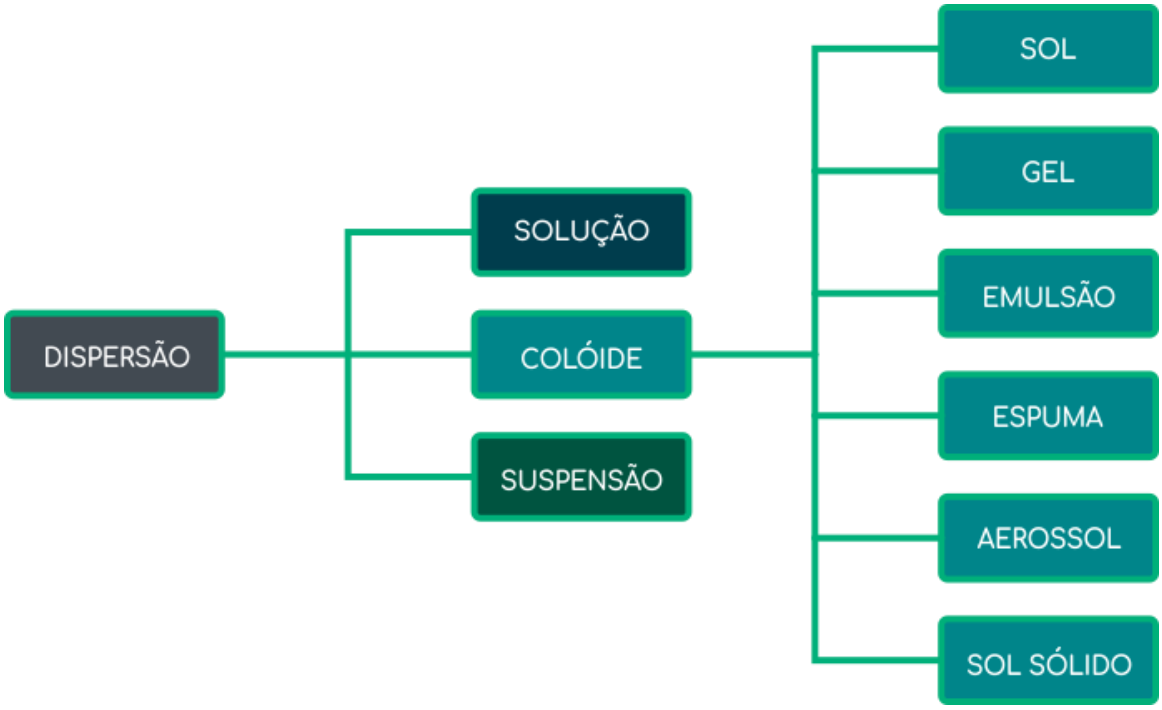


Fonte: http://bit.ly/2Zc1gTF

É importante esclarecer para o aluno a noção de dimensão, o que é 1 nanômetro, a imagem abaixo pode auxiliar o professor nesta tarefa, a fim de faciliar o entendimento de dimensão da escala nanométrica.

Fonte: http://bit.ly/31fVGl4

A figura a seguir demonstra um resumo de como estão classificadas as dispersões, além de dar ênfase aos tipos de dispersões coloidais.



Fonte: http://bit.ly/2Ixid47

Posteriormente, faça um paralelo entre suspensão e dispersão coloidal.

- Coloides são suspensões que se situam entre esses dois tipos de dispersões. A olho nu, achamos que o coloide é uma solução verdadeira, mas, com a ajuda de um microscópio, notamos que na verdade se trata de uma mistura heterogênea.

- Uma suspensão é uma dispersão de partículas **grosseiras** em algum dispersante, como areia ou terra na água. As partículas de areia ou terra podem facilmente ser vistas a olho nu ou com auxílio de uma lupa e também ser filtradas ou decantadas.

É importante mostrar aos alunos os tipos de coloides e exemplificá-los a fim de que possam compreender melhor essa definição mostrada na tabela abaixo:

Tabela 2 – Classificação dos tipos de coloides

	Disperso	**Dispersante**	**Exemplo**
Sol	Sólido	Líquido	Detergente em água
Gel	Líquido	Sólido	Gel de cabelo
Emulsão	Líquido	Líquido	Maionese/creme para mãos
Espuma	Gás	Sólido ou Líquido	Travesseiro/ maria mole/chantilly
Aerossol	Sólido ou Líquido	Gás	Desodorante/fumaça
Sol sólido	Sólido	Sólido	Pedras preciosas

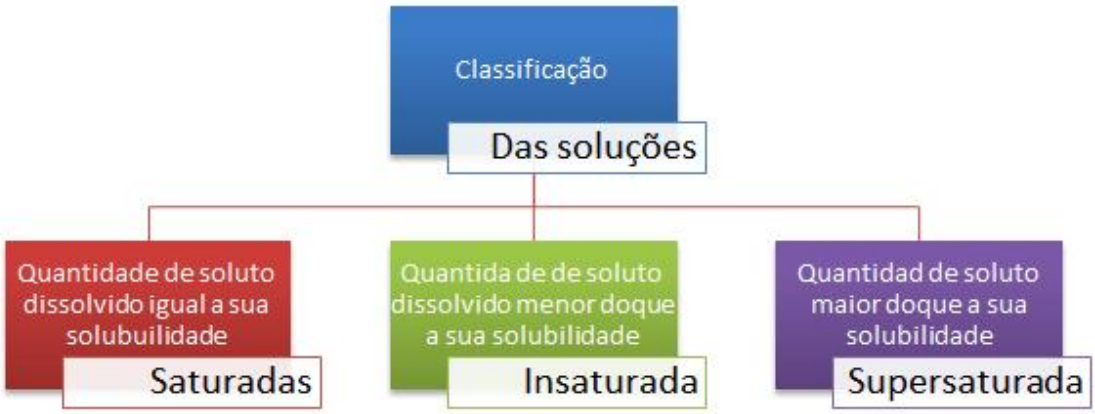
Fonte: http://bit.ly/2KBKZmW

Comente com os alunos que suspensão é um tipo de dispersão heterogênea, pois o disperso e o dispersante formam fases diferentes. Um dos exemplos comumente citados é a mistura entre água e óleo, mas é importante ressaltar outros, como o café em pó que fica suspenso na água, mesmo depois de aquecida, por isso é necessário filtrar essa suspensão. Outro exemplo de suspensão é a fumaça negra que sai de escapamento de carros e/ou indústria.

Em seguida, chame a atenção para as soluções, as quais são consideradas dispersões do tipo homogênea.

- Uma solução é aquela em que o disperso e dispersante foram uma única fase, neste caso o disperso recebe o nome de soluto e o dispersante de solvente.

São exemplos de uma solução uma mistura de água e sal ou água e açúcar. Comente, também, sobre a classificação da solução, conforme ilustrado a seguir.



Fonte: http://bit.ly/2WwEcSC

Após a apresentação inicial destes conceitos, características e exemplos, retorne aos exemplos citados no início da primeira aula e como agora com esses conceitos eles classificariam a lama de Brumadinho. Lembre-se que a lama é uma suspensão, chame a atenção de que sua composição é restos de minério de ferro, aminas (compostos orgânicos derivados da amônia e usados na separação do minério) e sílica. Como estes constituintes encontra-se em quantidade muito elevada temos uma suspensão. Deve-se salientar que alguns desses constituintes têm uma boa solubilidade em água, como por exemplo, as aminas.

Aproveite a discussão sobre as substâncias presentes na lama para tratar o assunto de concentração e enfoque no artigo 3 que remete a concentração do ferro. Indague aos alunos o que ocorreria com a adição de mais água numa porção da lama, será que ela continuaria sendo uma dispersão? O que a dição de mais água provoca em relação a quantidade de constituintes nesta lama? Remeta as respostas apresentadas na questão 4º do questionário e se estão de acordo.

DILUIÇÃO → Acrescentar solvente

- **Aumenta o volume da solução;**
- **Diminui a concentração;**
- **Quantidade de soluto permanece inalterada**

Pergunte aos alunos: "O que acontece com a concentração de uma determinada solução, se acrescentarmos água?" Você pode inclusive citar exemplos como, colocar mais água no suco ou no café. A partir das respostas dos estudantes, conceitue diluição de soluções.

Ajude os estudantes a interpretar os dados da concentração, inicie uma explicação sobre os principais tipos de concentrações que podem ser calculadas (Concentração em massa, Concentração em quantidade de matéria, Título, Partes por Milhão, Partes por Bilhão, Fração molar) e que estas dependem das unidades de medidas referentes ao soluto, solvente e solução. Neste momento, também fale sobre as fórmulas matemáticas usadas em cada tipo de concentração e que as concentrações podem ser alteradas no processo de diluição.

A seguir, uma tabela[3] que mostra um resumo das principais concentrações com suas respectivas fórmulas e unidades de medida.

Tabela 3 – Unidades de concentração mais comuns

TIPO DE CONCENTRAÇÃO	FÓRMULA MATEMÁTICA	UNIDADE DE MEDIDA
CONCENTRAÇÃO EM MASSA	$C = \frac{m_1}{V}$	g/L
TÍTULO (Fração em massa e percentagem em massa) Obs.: A fração em massa pode ser usada também em volume, devendo apenas mudar a massa pelo volume, observando a unidade de medida.	$\tau = \frac{m_1}{m}$ *Porcentagem em massa = fração em massa x 100	—
PARTES POR MILHÃO E PARTES POR BILHÃO	$1_{ppm} = \frac{1\ parte}{1\ milhão\ de\ partes}$ ou	—

[3] Algumas letras presentes nas fórmulas estão seguidas de índices. A seguir estão os significados desses índices: 1 – soluto, 2 – solvente e as que aparecem sem índice referem-se à solução.

(Relações entre m/m, m/V e V/V)	$1_{ppb} = \frac{1\ parte}{1\ bilhão\ de\ partes}$	
CONCENTRAÇÃO EM QUANTIDADE DE MATÉRIA (Concentração molar ou molaridade - M)	$M = \frac{n_1}{V}$	mol/L
FRAÇÃO EM QUANTIDADE DE MATÉRIA (Fração molar - X)	$X_1 = \frac{n_1}{n}$ ou $X_2 = \frac{n_2}{n}$	—
DILUIÇÃO	*Pode-se usar regra de três ou a fórmula a seguir: $C_i \times V_i = C_f \times V_f$, onde: C_i – Concentração inicial; V_i – Volume inicial C_f – Concentração final V_f – Volume final	Depende do dado que se necessita, se é concentração ou volume.

Fonte: Própria

Para finalizar solicite aos alunos para realizarem as seguintes atividades, pode ser em casa ou na própria sala de aula referente aos dados apresentados no texto 3:

1) O texto traz a seguinte afirmação: "O corpo humano possui cerca de 38 mg/kg de ferro para mulheres e 50mg/kg para homens. Como expressar essas concentrações em título? Em mol/L (Considere o volume da solução como sendo 1L).

2) A tabela abaixo mostra a ingestão de ferro por dia, qual seria a concentração em mol/L para cada faixa etária?

Ingestão de ferro recomendada de acordo com faixa etária	
0 a 6 meses	0,27 mg/dia
7 a 12 meses	11 mg/dia
1 a 8 anos	7 a 10 mg/dia
Crianças a partir dos 9 anos	8 a 11 mg/dia
Adolescentes do sexo feminino	15 mg/dia
Homens a partir de 19 anos	8 mg/dia
Mulheres entre 19-50 anos	18 mg/dia
Idosos de ambos os sexos	8 mg/dia

Professor, proponha outros exercícios de outras fontes que julgar necessário para que os estudantes consigam desenvolver o raciocínio químico e matemático das questões[4].

Através de multimídia (data show e notebook), o professor deverá apresentar aos alunos os principais conceitos relacionados ao conteúdo de Dispersões, a saber: Definição de dispersões; Tipos de dispersões; Caracterização de dispersões coloidais e suspensões; Caracterização da solução verdadeira; Tipos de concentrações envolvidas nas soluções; Diluição.

Professor, a explicação deve durar em média 60 minutos. Utilize os 40 minutos finais para a aplicação de exercícios.

Apresente um exercício e/ou exemplo para cada tópico citado. Quando possível, retorne ao texto trabalhado no primeiro momento para que sirva de base para a explicação.

[4] Uma sugestão de questões para o exercício que deverá ser aplicado está disponível no final desta cartilha.

3. 3º Momento → Aprofundando os conhecimentos

Duração → **100 min**

Fonte: http://bit.ly/2JMZEvb

Objetivo: Aprofundar e fixar os conhecimentos ensinados em sala de aula.

Professor, neste momento os alunos deverão colocar em prática os conceitos aprendidos no momento anterior. Para isso, eles irão participar de simulações no laboratório de informática. Esta atividade necessitará da disponibilidade de internet, uma vez que as simulações são online. Os sites para acesso dos simuladores estão disponibilizados no fim deste momento.

A atividade é constituída por 3 simuladores. Um deles abordando os conceitos relacionados as misturas e dispersões como um todo e se chama “A tarefa de João”. O outro simulador, aborda diferentes cálculos de concentrações e está intitulado por “Fábrica de perfumes”. O último simulador, pode ser usado para a discussão sobre molaridade e/ou diluição e se chama “Molaridade”.

A seguir estão as figuras que demonstram as páginas iniciais de cada simulador, cujas fontes estão descritas no final deste momento.

Para que seja possível a realização desta atividade, divida a turma em grupos, de forma que cada um contenha com 3 alunos, assim cada aluno ficará responsável pela realização de uma simulação. Se não for possível, um grupo poderá ficar com apenas 2 integrantes. O importante é que independentemente da quantidade de alunos, todos os componentes possam se ajudar mutuamente na hora de participar das simulações. Leve-os ao laboratório de informática e peça que cada estudante fique responsável pelas respostas de um simulador, porém todos da equipe poderão ajudar.

Leve os alunos ao laboratório de informática e aplique simuladores que trabalham conceitos relacionados a dispersões, bem como, fórmulas de concentrações de soluções e diluição.

Cada equipe ao terminar deverá solicitar que o professor analise seu desempenho durante a atividade. Anote os nomes dos integrantes dos grupos e sua análise de desempenho.

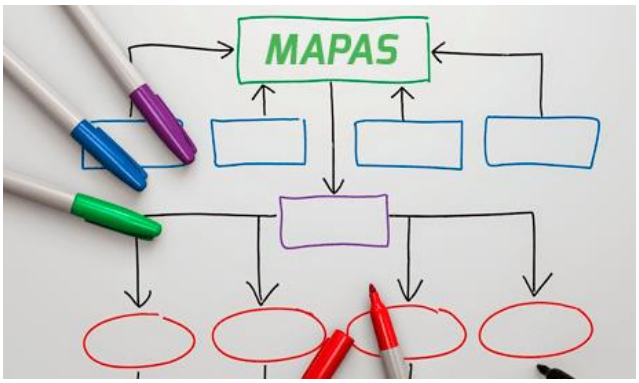
ATENÇÃO PARA OS LINKS DE ACESSO AOS SIMULADORES! SÃO GRATUITOS E DE LIVRE ACESSO, MAS PRECISAM SER UTILIZADOS ONLINE!

- **http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_tarefadejoao.htm**
- **https://phet.colorado.edu/sims/html/molarity/latest/molarity_pt_BR.html**
- **http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/quimica/sim_qui_perfumes.htm**

***ACESSADOS EM 14 DE FEVEREIRO DE 2019.**

4. 4º Momento → Construção de mapas conceituais

Duração → 100 min



Fonte: http://bit.ly/2EgM5jW

Objetivo: Construir mapas conceituais a fim de organizar e melhorar o entendimento dos conceitos.

Professor, os mapas conceituais são ferramentas pedagógicas que ajudam a desenvolver e organizar os conceitos na estrutura mental dos estudantes. São diagramas que devem ser desenhados, interligando conceitos de forma hierárquica e contendo palavras de ligação eles. No mapa conceitual é possível observar como está sendo desenvolvido o raciocínio do aluno, ajudando assim a promover a aprendizagem significativa.

Para que seja possível um melhor desenvolvimento desta atividade, no fim desta cartilha, está disponível um texto de apoio sobre mapas conceituais.

Inicie este momento conversando com a turma a fim de explicar a importância dos mapas conceituais e o objetivo de construí-los. Depois, apresente dois vídeos instrucionais sobre a construção de mapas conceituais. Os links para os vídeos estão disponibilizados no final deste momento. Em seguida, entregue duas folhas de ofício a cada estudante e oriente-os a usar uma das folhas para a listagem dos principais conceitos, na opinião deles, relacionados ao conteúdo de Dispersão. Na segunda folha eles devem fazer a construção do mapa conceitual.

Após a apresentação dos vídeos instrucionais, desenhe no quadro um ou mais exemplos de mapas conceituais. Escolha quaisquer assuntos da Química para que sejam desenvolvidos os mapas conceituais que sirvam de exemplos para os alunos.

Durante o desenvolvimento dos mapas conceituais, podem surgir dúvidas dos alunos quanto à estrutura. Oriente-os, porém, tome cuidado para não influenciar no raciocínio individual dos estudantes. A estrutura cognitiva de cada um será importante para que você avalie o processo de ensino-aprendizagem.

ATENÇÃO PARA OS LINKS DE ACESSO AOS VÍDEOS!

- https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-um-mapa-conceitual
- https://www.youtube.com/watch?v=ROL0KsTOLi8

*ACESSADOS EM 15 DE FEVEREIRO DE 2019

5. 5º Momento ⟶ Discussão e reconstrução de mapas conceituais

Duração ⟶ 100 min

Fonte: http://bit.ly/2W4hjoT

Objetivo: Discutir com os alunos os desenhos de seus mapas e construir novos mapas conceituais a fim de corrigir e/ou acrescentar relações entre conceitos de Dispersões.

Escaneie os mapas conceituais e projete-os com a ajuda de um data show, a fim de que seja possível discutir com os alunos a estrutura e as relações conceituais. Aproveite também para discutir os exemplos dados de soluções e dispersões pelos alunos durante a primeira aula. Depois entregue novamente folhas de ofício a cada estudante e oriente que refaçam seus mapas conceituais.

Não deixe que apareça a identificação dos mapas na hora de projetá-los para turma. Apenas faça críticas construtiva e incentive-os a refazer seus mapas conceituais com base nelas.

6. TEXTO DE APOIO SOBRE MAPAS CONCEITUAIS

Fonte: http://bit.ly/2Wcu2Wv

MAPAS CONCEITUAIS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Por Marco Antônio Moreira*

O que são mapas conceituais

De um modo geral, mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos. As Figuras 1 e 2 mostram dois desses diagramas, um em "Ciências" e outro, mais específico, em Biologia.

Embora normalmente tenham uma organização hierárquica e, muitas vezes, incluam setas, tais diagramas não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois não implicam sequência, temporalidade ou direcionalidade, nem hierarquias organizacionais ou de poder. Mapas conceituais são diagramas de significados, de relações significativas; de hierarquias conceituais, se for o caso. Isso também os diferencia das redes semânticas que não necessariamente se organizam por níveis hierárquicos e não obrigatoriamente incluem apenas conceitos. Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente. Não devem, igualmente, ser confundidos com quadros sinópticos que são diagramas classificatórios. Mapas conceituais não buscam classificar conceitos, mas sim relacioná-los e hierarquizá-los.

Muitas vezes utiliza-se figuras geométricas -- elipses, retângulos, círculos -- ao traçar mapas de conceitos, mas tais figuras são, em princípio, irrelevantes. É certo que o uso de figuras pode estar vinculado a determinadas regras como, por exemplo, a de que conceitos mais gerais, mais abrangentes, devem estar dentro de elipses e conceitos bem específicos dentro de

retângulos. Em princípio, no entanto, figuras geométricas nada significam em um mapa conceitual. Assim como nada significam o comprimento e a forma das linhas ligando conceitos em um desses diagramas, a menos que estejam acopladas a certas regras. O fato de dois conceitos estarem unidos por uma linha é importante porque significa que há, no entendimento de quem fez o mapa, uma relação entre esses conceitos, mas o tamanho e a forma dessa linha são, a priori, arbitrários.

Mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior). Mas este é apenas um modelo, mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Por outro lado, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente.

Pode-se, então, definir certas diretrizes para traçar mapas conceituais como a regra das figuras, mencionada antes, ou a da organização hierárquica piramidal, mas são diretrizes contextuais, ou seja, válidas, por exemplo, para uma pesquisa ou para uma determinada situação de sala de aula. Não há regras gerais fixas para o traçado de mapas de conceitos. O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma disciplina, de uma matéria de ensino. Por exemplo, se o indivíduo que faz um mapa, seja ele, digamos, professor ou aluno, une dois conceitos, através de uma linha, ele deve ser capaz de explicar o significado da relação que vê entre esses conceitos.

Uma ou duas palavras-chave escritas sobre essa linha (vide Figuras 1 e 2) podem ser suficientes para explicitar a natureza dessa relação. Os dois conceitos mais as palavras-chave formam uma proposição e esta evidencia o significado da relação conceitual. Por esta razão, o uso de palavras-chave sobre as linhas conectando conceitos é importante e deve ser incentivado na confecção de mapas conceituais, mas esse recurso não os torna autoexplicativos. Mapas conceituais devem ser explicados por quem os faz; ao explicá-lo, a pessoa externaliza significados. Reside aí o maior valor de um mapa conceitual. É claro que a externalização de significados pode ser obtida de outras maneiras, porém mapas conceituais são particularmente adequados para essa finalidade.

Como podem ser usados

O mapeamento conceitual é uma técnica muito flexível e em razão disso pode ser usado em diversas situações, para diferentes finalidades: instrumento de análise do currículo, técnica didática, recurso de aprendizagem, meio de avaliação (Moreira e Buchweitz, 1993).

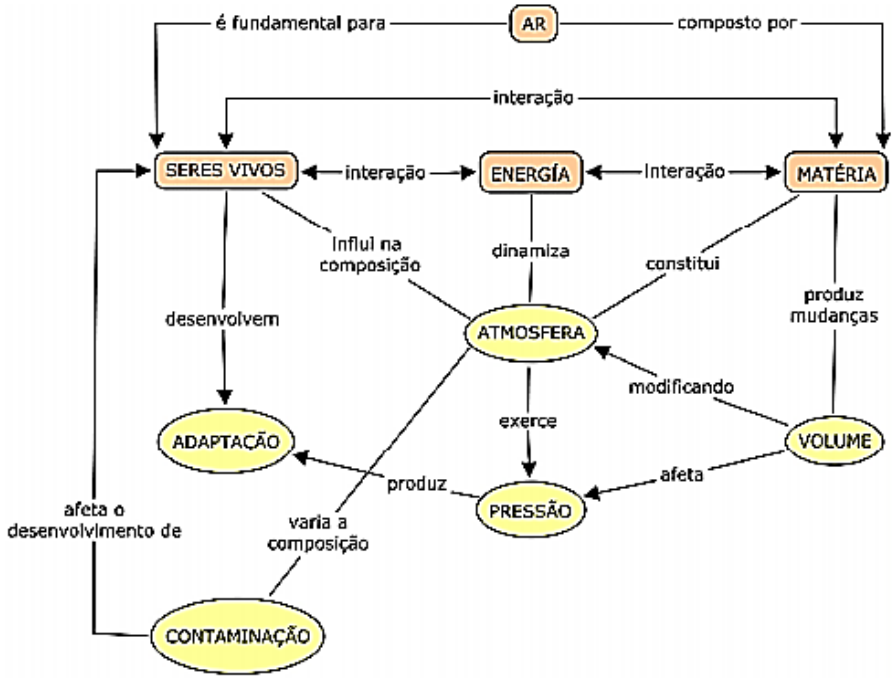


Figura 1: Mapa conceitual para o núcleo interdisciplinar de ciências do 1° ano, elaborado pelos professores Hugo Fernandez, Marta Ramirez e Ana Schnersch em uma oficina pedagógia sobre mapas conceituais realizada em Bariloche, Argentina, 1994.

É possível traçar-se um mapa conceitual para uma única aula, para uma unidade de estudo, para um curso ou, até mesmo, para um programa educacional completo. A diferença está no grau de generalidade e inclusividade dos conceitos colocados no mapa. Um mapa envolvendo apenas conceitos gerais, inclusivos e organizacionais pode ser usado como referencial para o planejamento de um curso inteiro, enquanto que um mapa incluindo somente conceitos específicos, pouco inclusivos, pode auxiliar na seleção de determinados materiais instrucionais. Isso quer dizer que mapas conceituais podem ser importantes mecanismos para focalizar a atenção do planejador de currículo na distinção entre o conteúdo curricular e conteúdo instrumental, ou seja, entre o conteúdo que se espera que seja aprendido e aquele que serve de veículo para a aprendizagem. O conteúdo curricular está contido em fontes de conhecimento tais como artigos de pesquisa, ensaios, poemas, livros. Mapas conceituais podem ser úteis na análise desses documentos a fim de tornar adequado para instrução o conhecimento

neles contido. Considera-se aqui que o currículo se refere a um conjunto de conhecimentos. Sendo assim, a análise da estrutura do conhecimento implica a análise do currículo e o mapeamento conceitual pode ser um instrumento útil nessa análise.

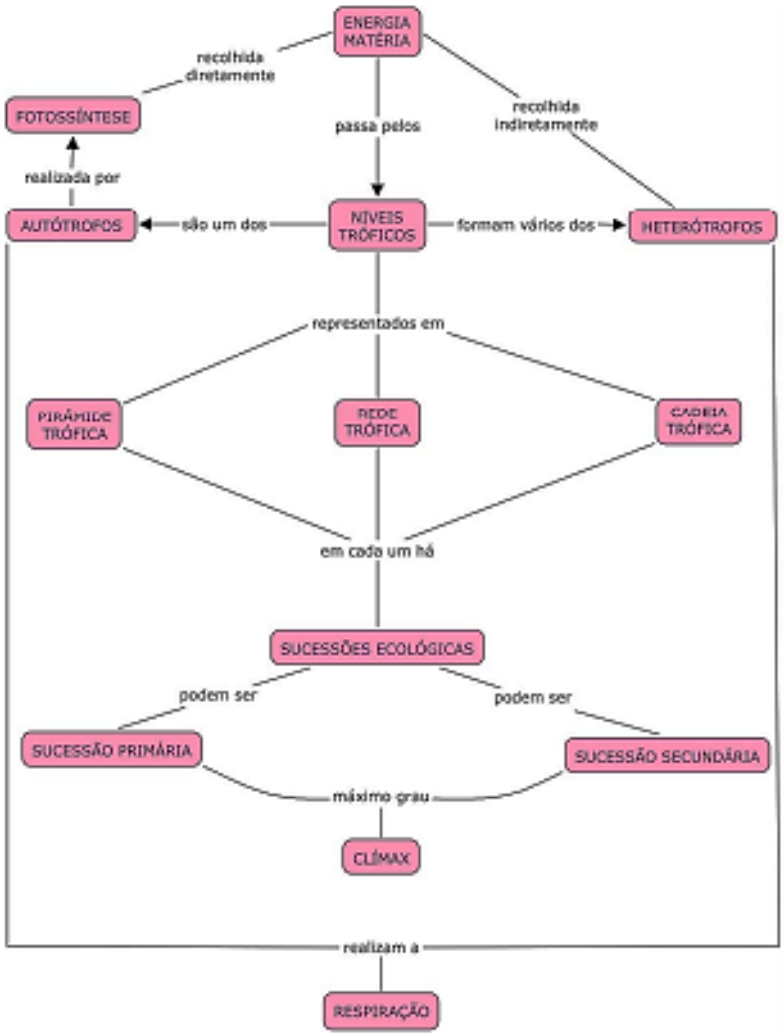


Figura 2: Mapa conceitual elaborado por um grupo de estudantes de 1° BUP (14/15 anos) para a dinâmica dos ecossistemas (Curso 1995/96). (Cedido por Ma Luz Rodríguez Palmero, I.B. Dr. Antonio González y González, Tejina, La Laguna, Sta. Cruz de Tenerife.)

De maneira análoga, mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas. Entretanto, diferentemente de outros materiais didáticos, mapas conceituais não são auto-instrutivos: devem ser explicados pelo professor. Além disso, embora possam ser usados para dar uma visão geral do tema em estudo, é preferível usá-los quando os alunos já têm uma certa familiaridade

com o assunto, de modo que sejam potencialmente significativos e permitam a integração, reconciliação e diferenciação de significados de conceitos (Moreira, 1980, 2010).

Na medida em que os alunos utilizarem mapas conceituais para integrar, reconciliar e diferenciar conceitos, na medida em que usarem essa técnica para analisar artigos, textos capítulos de livros, romances, experimentos de laboratório, e outros materiais educativos do currículo, eles estarão usando o mapeamento conceitual como um recurso de aprendizagem.

Como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento. Trata-se basicamente de uma técnica não tradicional de avaliação que busca informações sobre os significados e relações significativas entre conceitos-chave da matéria de ensino segundo o ponto de vista do aluno. É mais apropriada para uma avaliação qualitativa, formativa, da aprendizagem.

*Esse texto foi parte de um artigo publicado pelo autor Marco Antônio Moreira. A fonte para acessar este artigo na íntegra está presente nas referências bibliográficas desta cartilha.

7. SUGESTÃO DE EXERCÍCIOS

1ª) (OBQ - 2017) As soluções têm uma importante presença no cotidiano, pois podem apresentar diversas aplicações como na composição da água mineral e do ar atmosférico, além de outras aplicações em diversas áreas, como a farmacêutica e a biológica. Dessa forma, a respeito das soluções, suas propriedades e concentrações, analisar as proposições a seguir:

I. Soluções verdadeiras e dispersões coloidais podem ser exemplificadas, respectivamente, pelo sangue e pela salmoura.
II. Misturando-se 25,0 mL de uma solução aquosa de ácido sulfúrico decimolar com 25,0 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio 0,40 mol L-1 , após o término da reação, o pH da solução final, após a adição de reagente em excesso, é 13,0 e sua concentração em quantidade de matéria é 0,10 mol L-1 .
III. Emulsão é uma dispersão coloidal que se dá entre dois líquidos miscíveis, que formam micelas polares.
IV. Considerando a solubilidade do K2CO3 em água igual a 1,12 g mL–1 a 20 °C, uma solução que apresenta 25,0 g dessa substância dissolvida em 25,0 mL de água, nessa temperatura, é classificada como concentrada e insaturada.
V. Depois de certo tempo, numa salada de alface temperada com vinagre e sal, as folhas murcham em função dos efeitos coligativos de crioscopia e osmose.
Assinalar a alternativa que indica as proposições CORRETAS:

a)Somente II e IV. b)Somente III e IV. c)Somente I, IV e V.
d)Somente I, II e III. e)Somente III, IV e V.

2ª) (Unifor-CE) Dentre os seguintes materiais:

1. maionese
2. iogurte
3. azeite de oliva
4. refrigerante

Podem ser classificados como dispersões coloidais:

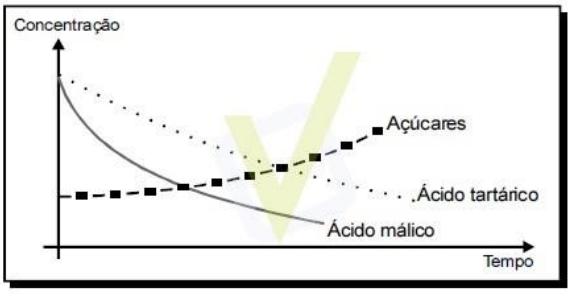
a) I e II b) I e III c) II e III d) II e IV e) III e IV

3ª) (ENEM) A utilização de processos de biorremediação de resíduos gerados pela combustão incompleta de compostos orgânicos tem se tornado crescente, visando minimizar a poluição ambiental. Para a ocorrência de resíduos de naftaleno, algumas legislações limitam sua concentração em até 30 mg/kg para solo agrícola e 0,14 mg/L para água subterrânea. A quantificação desse resíduo foi realizada em diferentes ambientes, utilizando-se amostras de 500 g de solo e 100 mL de água, conforme apresentado no quadro.

Ambiente	Resíduo de naftaleno (g)
Solo I	$1{,}0 \times 10^{-2}$
Solo II	$2{,}0 \times 10^{-2}$
Água I	$7{,}0 \times 10^{-6}$
Água II	$8{,}0 \times 10^{-6}$
Água III	$9{,}0 \times 10^{-6}$

O ambiente que necessita de biorremediação é o(a)
a)solo I. b)solo II. c)água I. d)água II. e)água III.

4ª) (ENEM)As características dos vinhos dependem do grau de maturação das uvas nas parreiras porque as concentrações de diversas substâncias da composição das uvas variam à medida que as uvas vão amadurecendo. O gráfico a seguir mostra a variação da concentração de três substâncias presentes em uvas, em função do tempo.



O teor alcoólico do vinho deve-se à fermentação dos açúcares do suco da uva. Por sua vez, a acidez do vinho produzido é proporcional à concentração dos ácidos tartárico e málico.
Considerando-se as diferentes características desejadas, as uvas podem ser colhidas
a)mais cedo, para a obtenção de vinhos menos ácidos e menos alcoólicos.
b)mais cedo, para a obtenção de vinhos mais ácidos e mais alcoólicos.
c)mais tarde, para a obtenção de vinhos mais alcoólicos e menos ácidos.
d)mais cedo e ser fermentadas por mais tempo, para a obtenção de vinhos mais alcoólicos.
e)mais tarde e ser fermentadas por menos tempo, para a obtenção de vinhos menos alcoólicos.

5ª) (UEM-PR) Assinale a alternativa correta.
a) Nevoeiro, xampu e leite são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como aerossóis.
b) Leite, maionese e pedra-polmes são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como emulsões.
c) Geleia, xampu e chantilly são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como espumas.
d) Gelatina, queijo e geléia são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como géis.
e) Ligas metálicas, fumaça e asfalto são exemplos de substâncias no estado coloidal, classificadas como sóis.

6ª) (Fuvest-SP) Considere duas latas do mesmo refrigerante, uma na versão "diet" e outra na versão comum. Ambas contêm o mesmo volume de líquido (300 mL) e têm a mesma massa quando vazias. A composição do refrigerante é a mesma em ambas, exceto por uma diferença: a versão comum contém certa quantidade de açúcar, enquanto a versão "diet" não contém açúcar (apenas massa desprezível de um adoçante artificial). Pesando-se duas latas fechadas do refrigerante, foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra	Massa (g)
Lata com refrigerante comum	331,2
Lata com refrigerante "diet"	316,2

Por esses dados, pode-se concluir que a concentração, em g/L, de açúcar no refrigerante comum é de, aproximadamente:

a) 0,020 b) 0,050 c) 1,1 d) 20 e) 50

7ª) (UFMG) Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 117g de NaCl em uma panela grande. Assinale a alternativa que indica corretamente o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,25 mol/L de cloreto de sódio, NaCl.

a) 0,125 L. b) 2,00 L c) 8,00 L. d) 29,3 L. e) 468 L.

8ª) (Puccamp-SP) Tem-se um frasco de soro glicosado a 5% (solução aquosa de 5% em massa de glicose). Para preparar 1 kg desse soro, quantos gramas de glicose devem ser dissolvidos em água?

a) $5,0 \cdot 10^{-2}$ b) 0,50 c) 5,0 d) 50 e) $5,0 \cdot 10^{2}$

9ª) (PUCC-SP) No rótulo de uma garrafa de "água mineral" lê-se, entre outras coisas:

Conteúdo 1,5 L
Bicarbonato de cálcio: 20 ppm

Com base nesses dados, determine a massa do bicarbonato de cálcio no conteúdo da garrafa. (Dado: ppm = mg de soluto/litro de solução aquosa)

a)0,03g b)0,02g c)0,01g d)0,06g e)150 mg

10ª) (UFPI) Qual será o volume de água que deve ser acrescentado a 300ml de uma solução 1,5 mol/L de ácido clorídrico (HCl) para torná-la 0,3mol/L?

a) 1000mL b) 1500mL c) 1200mL d) 1800mL e) 500 mL

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CESAR, Paulo; Classificação das dispersões e soluções. Portal de estudos em Química (PEQ), setor gama, módulo 18. Disponível em: <https://www.profpc.com.br/Exerc%C3%ADcios%20de%20Qu%C3%ADmica/Setor%20Gama/Gama%20-%20M%C3%B3dulo%2018.pdf>, acessado em 26 de fevereiro de 2019.

DIAS, Diogo Lopes; Exercícios sobre diluição de soluções. Exercícios de Química. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-diluicao-solucoes.htm>, acessado em 26 de fevereiro de 2019.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas; Exercícios sobre Concentração comum. Exercícios de Química. Disponível em: < https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-concentracao-comum.htm>, acessado em 26 de fevereiro de 2019.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas; Exercícios sobre Concentração em mol/L ou molaridade. Exercícios de Química. Disponível em: <https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-concentracao-mol-l-ou-molaridade.htm>, acessado em 26 de fevereiro de 2019.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas; Exercícios sobre Partes por milhão (ppm). Exercícios de Química. Disponível em: < https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-partes-por-milhao-ppm.htm >, acessado em 26 de fevereiro de 2019.

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas; Exercícios sobre Título ou Porcentagem em massa. Exercícios de Química. Disponível em: <https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-titulo-ou-porcentagem-massa.htm#>, acessado em 26 de fevereiro de 2019.

GUEDES, Ivan Cláudio. O que é Sequência Didática. 20 de fevereiro de 2019. Disponível em: < http://www.icguedes.pro.br/sequencia-didatica-passo-a-passo/>, acessado em 02 de março de 2019.

LISBOA, J. C. F. *et al*. Ser protagonista: Química. São Paulo: Editora SM, 2016. v. 2.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa, a Teoria de Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2016.

MOREIRA, M.A. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. Porto Alegre, RS, 1988. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>, acessado em 17 de maio de 2019.

ODILLA, Fernanda. Tragédia em Brumadinho: o perigo à saúde que vem da lama. Belo Horizonte, MG, 30 de janeiro de 2019. Disponível em: < https://www.bbc.com/portuguese/brasil-47054189>, acessado em 07 de fevereiro de 2019.

OLIVEIRA, B. C. M.; AMARAL, C. L. C. Mapas conceituais como estratégia para desenvolver a competência leitora no ensino de Química. Aprendizagem Significativa em Revista. São Paulo, v. 4, n. 3, p. 11-25, 2014. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID65/v4_n3_a2014.pdf. Acesso em: 9 maio 2018.

SOUZA, Líria Alves de; Exercícios sobre Coloides. Exercícios de Química. Disponível em: <https://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-quimica/exercicios-sobre-coloides.htm>, acessado em 26 de fevereiro de 2019.

BORTOLINI, G. A.; FISBERG, M. Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 105-113, jun. 2010.

GROPPER, S. S.; SMITH, J. L. *Advanced Nutrition and Human Metabolism*, 6th ed. Belmont, CA, EUA: Wadsworth Cengage Learning, 2012. 586f.