

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2014

Ficha para identificação da Produção Didático-pedagógica – Turma 2014

Título: UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS E DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM ENVOLVENDO SOLUÇÕES	
Autor: Melissa Geórgia Schwartz	
Disciplina/Área:	Química
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual José de Anchieta
Município da escola:	União da Vitória
Núcleo Regional de Educação:	União da Vitória
Professor Orientador:	Dr. Elias da Costa
Instituição de Ensino Superior:	UNESPAR/FAFIUV – Campus União da Vitória
Relação Interdisciplinar:	
Resumo:	<p>Este trabalho pretende facilitar a aprendizagem do conteúdo soluções através de experimentos e recursos tecnológicos sobre o assunto, visto a enorme dificuldade que os alunos apresentam neste conteúdo, que envolve cálculos matemáticos e raciocínio lógico. Neste sentido serão preparadas atividades sobre o assunto com a utilização de simuladores, infográficos, recursos audiovisuais e a lousa digital. Através desta perspectiva, pretende-se melhorar o processo ensino-aprendizagem e desenvolver novas metodologias de ensino relacionado ao tema.</p> <p>A pesquisa/intervenção deverá ser desenvolvida em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, no Colégio Estadual José de Anchieta. Como resultados, espera-se que este material possa contribuir para a aprendizagem dos alunos e que auxilie os professores para práticas letivas mais eficientes no ensino de Soluções na Educação Básica.</p>
Palavras-chave:	Recurso Tecnológico, Experimentação, Soluções
Formato do Material Didático:	Unidade didática
Público:	Alunos do 2º ano do Ensino Médio

APRESENTAÇÃO

Esta unidade didática será realizada com alunos do 2º ano do Colégio José de Anchieta, município de União da Vitória – PR. Conforme a dificuldade que os alunos apresentam com o conteúdo soluções, principalmente quando envolvem cálculos matemáticos e raciocínio lógico, percebe-se a necessidade de elaborar um material de fácil compreensão incluindo a experimentação e os recursos tecnológicos disponíveis. Entretanto, os alunos são acostumados a pensar e agir na construção do conhecimento pela oralidade, na qual, não desperta o interesse de muitos e muitas vezes acabam tendo uma visão distorcida da Química. Observa-se normalmente, em sala de aula, a dificuldade por parte dos professores em abordar os conteúdos de Química relacionados a soluções com os alunos do 2º ano do Ensino Médio, visto que muitas vezes, estes são desinteressantes e entediantes para a maioria dos alunos, já que acabam sendo apenas memorizados ou relatados para confirmar o que está descrito na literatura e nas práticas experimentais, desconectados das diferentes aplicações da vida cotidiana. De acordo com GONÇALVES e MARQUES (2006, p. 219), nota-se que a experimentação é deixada de lado, considerando que na maioria das vezes ocorrem algumas fragilidades para abordar esta prática onde se problematiza a falta de espaço, materiais, e número de aulas insuficientes. Porém o papel da experimentação vai além de laboratórios sofisticados e deve ser repensada de maneira a criar um ensino voltado para a problematização e contextualização dos conteúdos. Com os avanços dos recursos tecnológicos, estes vêm a somar alternativas junto ao processo pedagógico, desde que, mediado pelo professor. Ensinar Química no Ensino Médio é tanto desafiador para os professores, e desanimador para os alunos, por algumas razões nem sempre existem recursos disponíveis para torná-lo acessível aos alunos. De acordo com SILVEIRA *et al* (2013 p. 132) os recursos tecnológicos podem ser integrados ao ensino de Química, de uma forma simples podendo obter resultados satisfatórios. Isso pode ser feito através de simulações virtuais, disponíveis gratuitamente na rede, que trabalham os conteúdos em uma linguagem simples e aplicável. Alguns simuladores apresentam princípios, conceitos e fatos relacionados ao(s) evento(s) simulado(s), como a estruturação de uma molécula, da mudança de temperatura de determinada substância ou da alteração da pressão exercida sobre alguma amostra. Através deste tipo de programa, o aluno é capaz de visualizar eventos que acontecem a nível microscópico para construir posteriormente um modelo mental do fenômeno e, a partir deste, fazer previsões. Outro recurso tecnológico de extrema

importância que pode ser abordado em aula são os infográficos. Nesta mesma perspectiva, uma variação da infografia é a multimídia, desde que incorporada na internet permite imagens em movimento, sons, ilustrações, animações, daí a nomenclatura infografia multimídia onde permite a interação do leitor com o infográfico. Dessa forma, o uso de infográficos no processo ensino-aprendizagem, há interesse material para educadores que se permitam lidar com novas tecnologias e recursos auxiliares em sala de aula. (CORTES *et al*, 2014, p. 3). Um dos recursos pedagógicos utilizados atualmente na Rede Pública Estadual de Ensino é a Lousa digital onde pode ser considerado um ambiente de ensino e aprendizagem, em que novas práticas pedagógicas podem ser desenvolvidas pelos professores. Nesse ambiente, o trabalho do professor deve ser muito valorizado, pois é ele quem explorará a nova dinâmica de linguagem da lousa digital. O mais interessante é que a lousa digital permite professores e alunos utilizem ações diretamente no quadro, pois ao tocá-lo podem-se executar as mesmas funções do mouse e do teclado. As ferramentas disponíveis na lousa são apresentadas como quadro interativo, contendo uma galeria de imagens, mapas, geográficos, tabelas periódicas, dentre outras. NAKASHIMA (2008, p. 10783).

A presente unidade pretende elaborar alternativas metodológicas que favoreçam uma aprendizagem no ensino de química, envolvendo o conteúdo soluções através da experimentação e o uso de recursos tecnológicos.

UNIDADE DIDÁTICA:



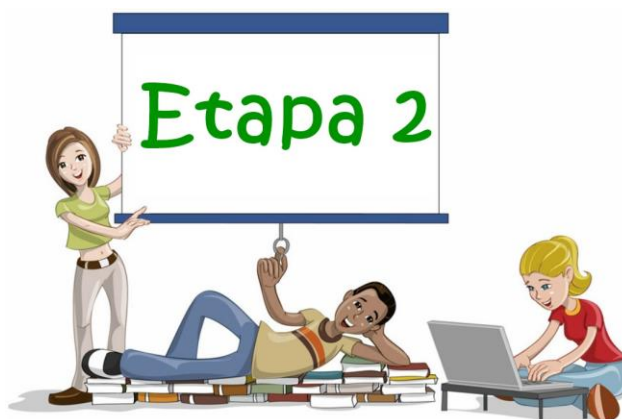
Conteúdo: Substâncias, Misturas e Soluções

Objetivos: Identificar a concepção que os alunos apresentam sobre substâncias, misturas e soluções e apresentar os conteúdos citados através do infográfico.

Metodologia: A aula será iniciada com a apresentação do projeto e, em seguida o professor irá aplicar um questionário para avaliar os conhecimentos prévios (pré-teste) que os alunos abordam sobre soluções. Após aplicação do questionário, o conteúdo soluções será abordado através da explanação de um infográfico 1, em anexo.

Questionário:

- a. O que são substâncias simples e compostas?
- b. O que são misturas?
- c. O que são compostos iônicos e moleculares?
- d. O que seria solvente?
- e. O que são soluções?
- f. Forneça dois exemplos de soluções encontradas na sua casa:



Conteúdos: Unidades de medidas pelo SI, concentração comum, densidade, título percentual e molaridade.

Objetivos: Compreender as relações das unidades de medidas, a concentração das soluções com contextualização dos medicamentos e leitura do hidrômetro.

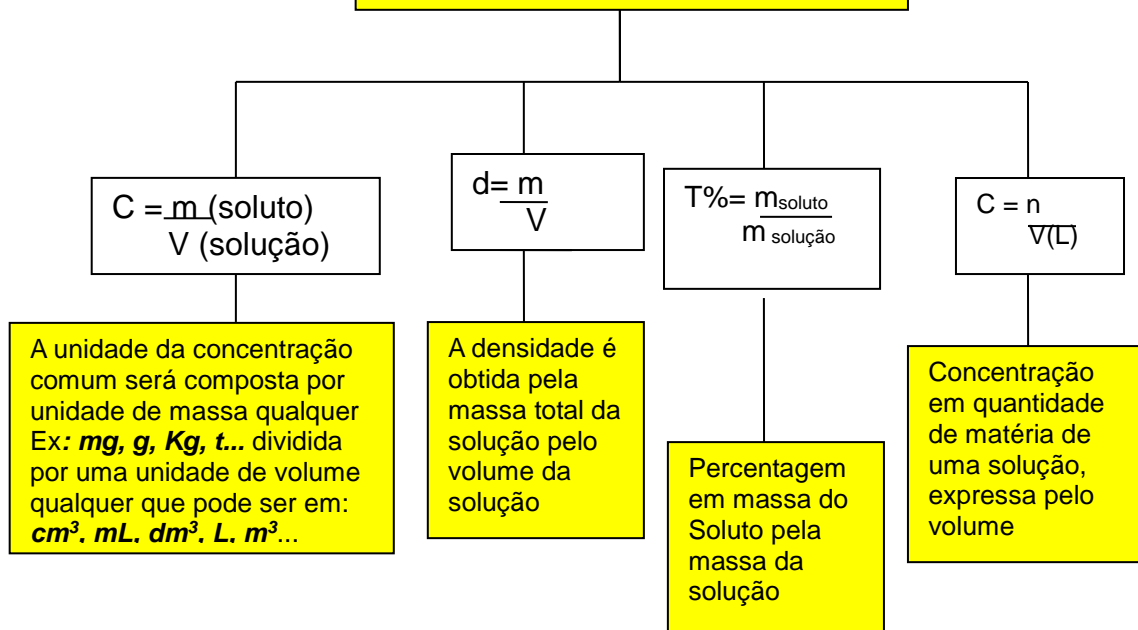
Metodologia: Explicar os conceitos das unidades de medidas: Há muito tempo as unidades métricas são empregadas, extensivamente, por todas as ciências, com o propósito de expressar quantidades numéricas. Vários sistemas de unidades métricas foram empregados no passado, mas a tendência atual é a do uso de um sistema universal de unidades, **SI**. As unidades **SI** são as unidades do sistema métrico unificado e usado nos dias atuais, que significa *System International d' Unités*, sendo a abreviação adotada em todos os idiomas. Historicamente, cientistas europeus, mas especificamente no século XVII, apontavam a necessidade de criar um sistema padronizado para melhorar a comunicação científica (RUSSEL, J.B. p. 23, 1994). Na tabela 1 abaixo, estão as principais relações das unidades de medidas utilizadas em cálculos das soluções:

Relação entre volume	Relação entre massa
1m ³ (lê-se um metro cúbico) = 1000 litros	1 tonelada = 1000 Kg
1dm ³ (lê-se um decímetro cúbico) = 1 litro	1 grama = 0,001 Kg
1cm ³ (lê-se um centímetro cúbico) = 1 mililitro (ml)	1 miligrama = 1000g

Tabela 1: relações das unidades de medidas.

Cálculos das Concentrações das Soluções
em equação:

UNIDADES DE CONCENTRAÇÃO



ATIVIDADES DE PESQUISA

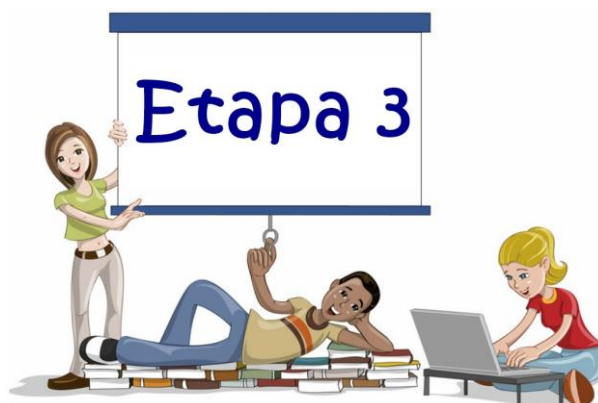
Dinâmica: Cada aluno deverá realizar a leitura do hidrômetro de sua casa do mês atual, e dois meses anterior para calcular e comparar o consumo de água utilizado.

a. Verifique na leitura do hidrômetro de sua casa, o consumo de água em m³ que foi utilizado nos últimos três meses. Anote os valores e calcule quantos litros de água foi consumido nestes três meses?

Dinâmica: Dividir os alunos em grupo, e os mesmos deverão trazer medicamentos encontrados em casa, fazer a leitura do medicamento, completar a tabela, e responder as questões abaixo:

Nome do medicamento	Utilidade	Composição	Quantidade de cada composição

- Qual o estado físico do medicamento? Se sólido, líquido ou gás:
- Qual o formato (cápsula, comprimido, emulsão, etc.):
- Escolher um componente relacionado em massa ou volume, e converter os valores da composição em mg, g, e calcular a concentração comum:
- Pesquisar, por que os medicamentos apresentam (tarjas) de cores diferentes? Especifique cada tarja seu significado.
- Pesquise na literatura e descreva se existe alguma diferença entre os medicamentos de referência, genérico e similar?
- Estes medicamentos, diferem em relação a sua concentração?
- Como preparar uma solução de álcool 70°? Pesquisar por que os frascos de álcool etílico são vendidos em uma concentração mais baixa. Qual é esta concentração e por que os fabricantes diminuíram esta concentração?



Conteúdo: Densidade.

Objetivos: Verificar a interação dos alunos através da lousa digital conceitos de densidade.

Metodologia: Em sala de aula, demonstrar através da lousa digital a dinâmica da simulação sobre a densidade em diferentes materiais. OBS: Após explanação dos conceitos de densidade, para haver maior interação com os alunos, convidar os mesmos a realizar a atividade na lousa. Posteriormente, os alunos deverão completar a tabela abaixo:

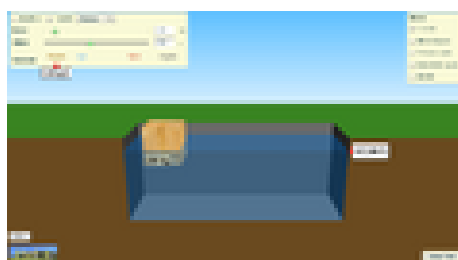


Figura 1: Simulador das densidades

Fonte: http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html Acesso em: 10 de outubro de 2014.

1. Na simulação, anote os valores de massa e solvente apresentados nos seguintes materiais e calcule a densidade:

Materiais	massa	volume	Densidade
Madeira			
Gelo			
Alumínio			
Tijolo			
Isopor			

2. Desvendar o mistério das amostras abaixo e comparar qual material relacionado com a densidade específica:

Amostra	massa	volume	densidade
A			
B			
C			
D			
E			

3. Discussão:

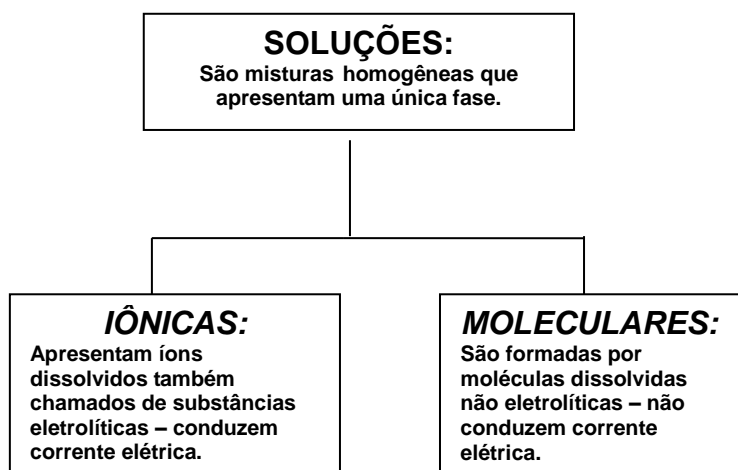
- a. Por que objetos como a madeira e o isopor flutuam na água?
- b. Qual a densidade da água na simulação acima?



Conteúdos: Soluções iônicas e moleculares.

Objetivos: Compreender conceitos de dissolução, retículo cristalino, substâncias eletrolíticas e não-eletrolíticas.

Metodologia: Dividir os em grupos com 4 alunos e realizar a atividade no laboratório de informática para trabalhar o conhecimento de soluções iônicas e moleculares associados a condutividade elétrica. Para isso, clicar nos compostos iônicos e moleculares no simulador e realizar as atividades. Para esta atividade, também poderá utilizar a lousa digital em sala de aula e pedir para que os alunos interajam com a lousa!



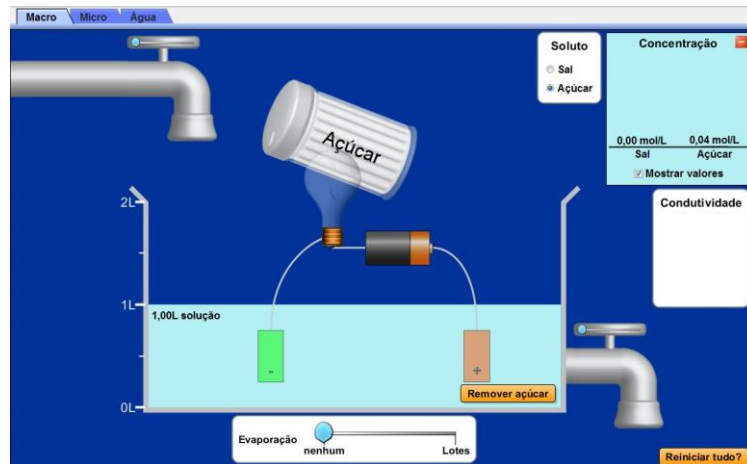
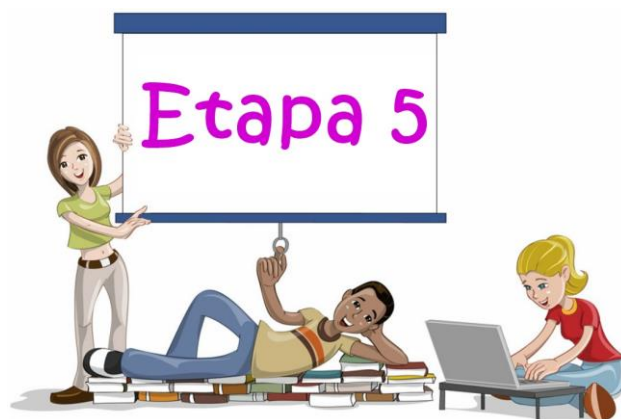


Figura 2: Simulação com soluções de sal e açúcar.

Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/sugar-and-salt-solutions. Acesso em: 21 de setembro de 2014.

Atividades:

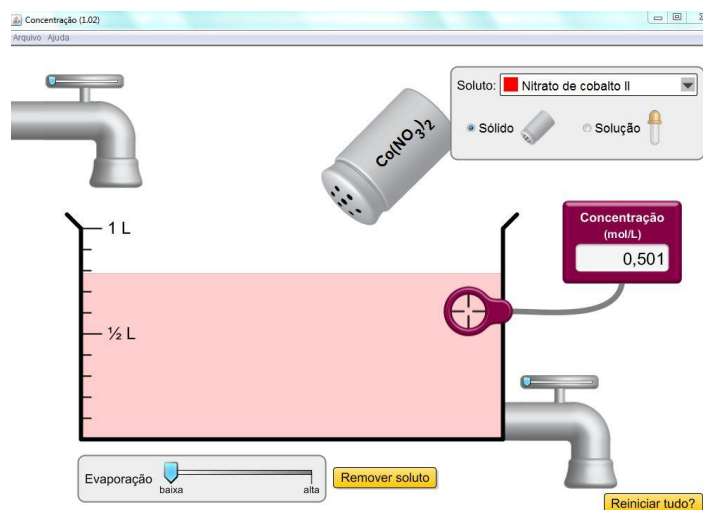
- Qual é o soluto e o solvente no simulador acima?
- Qual a diferença de substâncias iônicas e moleculares?
- O que são íons em solução aquosa?
- Colocando cloreto de sódio na água e o eletrodo, o que ocorre?
- Agora, diminua a quantidade de solvente, e coloque o eletrodo dentro da solução. O que acontece? Porque aumentou a intensidade da luz?
- Calcular a concentração em g/L do cloreto de sódio na solução:
- Dos solutos apresentados, classifique o sal e o açúcar em compostos iônicos ou moleculares:
- Qual a observação quando adicionado açúcar na solução?
- Qual a concentração molar do açúcar na solução?



Conteúdo: Substâncias saturadas, insaturadas, supersaturadas e concentração molar.

Objetivos: Construir um gráfico da solubilidade dos sais, calcular a concentração molar e verificar a concepção que os alunos apresentam sobre soluções saturadas, insaturadas e supersaturadas.

Metodologia: Os alunos serão divididos em grupos com 4 alunos e através do simulador deverão explorar a solubilidade, calcular a concentração e construir um gráfico da solubilidade dos sais apresentados no simulador.



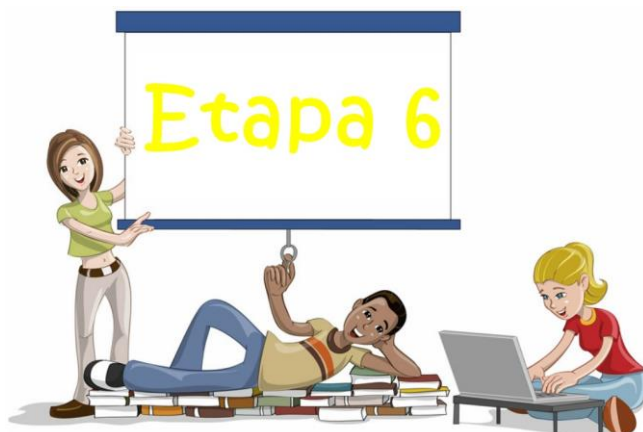
Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/concentration.

Acesso em: 01 de Outubro de 2014.

Atividades:

a. Calcular a concentração em mols por litro de cada sal apresentado no simulador:

- b. Construir um gráfico de solubilidade com os sais apresentados no simulador:
- c. Agora que você explorou o simulador, qual a diferença de uma solução: saturada, insaturada e supersaturada?
- d. Explique porque os sais do simulador apresentam colorações diferentes?



Experimentação:

Conteúdos: Propriedades físico-químicas das soluções.

Objetivos: Analisar as propriedades físico-químicas e organolépticas em amostras de água mineral como pH, cor, odor, sabor e dureza.

Metodologia: Primeiramente será apresentado o infográfico 2, abaixo, para abordar uma discussão sobre a água mineral e posteriormente retomar os conceitos de ácido e base demonstrados no infográfico 3, em anexo.

CONHECENDO A ÁGUA QUE VOCÊ BEBE...



Imagem Infográfico 2: A água mineral que você bebe.

Fonte: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/links/uploads/19/163829agua_mineral.swf. Acesso em:

08 de setembro de 2014.

Dinâmica da Experimentação:

Você vai precisar de: 5 amostras de água mineral, indicador ácido-base (alaranjado de metila e azul de bromotimol), 5 béqueres e copos plásticos.

Procedimento: No laboratório, dividi-los em grupo de 4 alunos. Separar em copinhos plásticos e adicionar uma pequena porção das amostras de água mineral e verificar a cor, o odor e posteriormente o sabor. Anotar na tabela abaixo:

Propriedades	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
cor					
odor					
sabor					

Dinâmica da coloração do pH:

Separar 100mL de cada amostra em béquer, adicionar 3 gotas do indicador ácido-base, verificar a coloração e anotar na tabela abaixo:

Coloração do pH	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
Alaranjado de metila					
Azul de bromotimol					

Dinâmica do pH com papel indicador universal:

Repetir o mesmo processo anteriormente, só que agora colocando o papel indicador universal e anotar o pH.

Indicador papel universal	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4	Amostra 5
pH					

Dinâmica da dureza da água:

Fazer uma demonstração colocando uma pequena quantidade de água em béquer ou copo, e adicionar uma colher de óxido de cálcio. Agitar e adicionar 3 gotas de detergente. Repetir o mesmo procedimento com a água, sem o óxido de cálcio.

Resultados:**Água com óxido de cálcio e detergente:****Água com o detergente:****Discussão da experimentação:**

- a. Perceberam alguma diferença em relação a cor, odor e o sabor das amostras de água mineral? Exemplifique:
- b. Qual a coloração encontrada com os indicadores para cada amostra?
- c. Retomando os conceitos de ácido-base, qual o pH das amostras?
- d. A água analisada é uma solução? Explique:
- e. Muitas pessoas referem-se à água boa para beber como água “pura”. Como aprendemos a água é uma mistura de substâncias. Com base nestas informações, analise os rótulos da água mineral e discuta com o seu grupo, são puras?
- f. Quais os componentes presentes nas 5 amostras de água mineral e compare os constituintes nas amostras:
- g. O que o grupo entende por água potável?
- h. Discuta com o grupo a seguinte frase: “*água mole em pedra dura, tanto bate até que fura*” ... o que esta frase tem haver com a água? quais elementos responsáveis por essa dureza? Discuta com o seu grupo, quais os resultados apresentados na determinação da dureza da água:
- h. Pesquisar a RDC nº 54/00 verifique e discuta com o grupo se as amostras da água mineral correspondem as propriedades da água de acordo com esta legislação:



Conteúdo: Concentração comum e molaridade.

Objetivos: Compreender conceitos de concentração comum e molaridade.

Metodologia: Pedir aos alunos que tragam rótulos de sucos em pó industrializados, dividir em grupos e verificar o teor de sódio e vitamina C em cada amostra.

Atividades:

- a. Compare entre as amostras de suco o teor de sódio:
- b. Compare o teor de vitamina C em cada amostra de suco:
- c. Na porção de um copo de suco, aproximadamente 200 ml, qual a concentração em g de sódio presente?
- d. Na porção de um copo de suco, aproximadamente 200ml, qual a concentração de vitamina C em g/L?
- e. Qual a importância da vitamina C no nosso organismo?
- f. Quais as consequências do excesso de sódio no organismo?
- g. Quais outras substâncias encontradas no suco?
- h. Quantos mols temos em 120g de cloreto de sódio?



Conteúdo: Aplicação do questionário pós-teste.

Objetivo: Obter uma percepção do conhecimento adquirido pelos alunos sobre o conteúdo soluções ao longo da intervenção pedagógica.

Metodologia: Aplicação de um questionário sobre o conhecimento adquirido pelos alunos sobre o conteúdo soluções, possibilitando assim, posteriormente, a comparação dos resultados de cada aluno.

1. O que são substâncias simples e compostas?
2. O que são misturas?
3. Qual a diferença entre compostos iônicos e moleculares?
4. Qual a concepção sobre substâncias eletrolíticas e não-eletrolíticas?
5. A utilização do recurso tecnológico, o simulador, os conteúdos de cálculos da concentração molar e densidade foram de fácil compreensão?
6. Nas imagens abaixo, você consegue associar como misturas homogêneas e heterogêneas na ordem: suco, gases emitidos pela indústria, copo com água, medicamentos e cafezinho classifique-as:





Imagens1: misturas homogêneas e heterogêneas

Fonte: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1403&evento=3>

Acesso em: 5 de Dezembro de 2014.

7. Qual a diferença de soluto e solvente?
8. O que você entendeu por soluções? Nas imagens apresentadas acima, são soluções? Explique:
9. É possível relacionar o conteúdo de soluções no seu cotidiano? Cite exemplos:
10. O que são soluções saturadas, insaturadas e supersaturadas?
11. Qual a diferença entre densidade e concentração comum?
12. Com o uso da lousa digital, os cálculos da densidade dos objetos apresentados, houve alguma dificuldade no seu entendimento? Explique:
13. Com a experimentação, as compreensões das propriedades físico-químicas da água foram de fácil compreensão?
14. Foi possível relacionar a concentração do princípio ativo dos medicamentos com os cálculos da concentração?
15. Na análise dos rótulos em sucos industrializados, foi possível a relação dos constituintes com os cálculos de concentração?

ANEXOS



O mundo que nos rodeia é constituído por sistemas formados por mais de uma substância: as misturas.

A água que bebemos e o ar atmosférico são exemplos de sistemas comuns e, as vezes nem percebemos que são misturas.

Quando colocamos duas espécies químicas e não ocorrem reações químicas, teremos uma mistura. As misturas podem ser: homogêneas ou heterogêneas. Quando falamos em soluções, imaginamos apenas substâncias líquidas, onde, podemos adicionar "alguma coisa" ou dissolver "alguma coisa" em um líquido. Dessa forma, as soluções podem ser um sistema: líquido, sólido ou um gás.

Mistura Homogênea

Mistura Heterogênea

Soluções Químicas

E aí!? Como se formam as soluções?

"As propriedades de uma solução não dependem apenas dos seus componentes, mas também da proporção entre as quantidades desses componentes".

Soluto e Solvente

A substância que está presente na mistura em menor proporção é chamada de soluto.

A substância que está presente na mistura em maior proporção é chamada solvente.



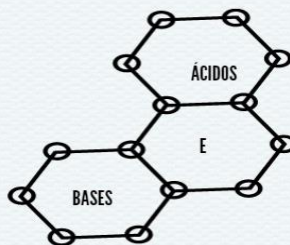
Imagem do infográfico 1: Apresentação das propriedades das soluções.

Fonte: a autora.

RETOMANDO CONCEITOS DE ÁCIDOS E BASES



De acordo com Svante Arrhenius (1859 – 1927), ácidos são espécies químicas que em solução aquosa produzem o íon positivo H^+ . As bases, por sua vez, são espécies químicas que em solução aquosa liberam o íon negativo OH^- .



Soren Peter Lauritz Sorensen:

Por volta de (1909), Sorensen propôs o uso de uma escala logarítmica para trabalhar com ácidos e bases em substâncias cujos valores das concentrações de íons H^+ e OH^- são pequenos.



Essa escala é denominada escala de pH e é capaz de expressar as concentrações de H^+ e OH^- presentes na maioria dos sistemas naturais, como as águas de rios, lagoas e oceanos, o sangue humano e de outros animais.

A expressão matemática que representa o pH é $pH = -\log [H^+]$

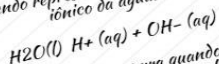
Quando falamos em água pura, uma pequena fração da água pode se dissociar produzindo $H^+(aq)$ e $OH^-(aq)$.



A expressão matemática que representa o pH é:

$$pH = -\log [H^+]$$

Quando falamos em água pura, uma pequena fração da água pode se dissociar produzindo $H^+(aq)$ e $OH^-(aq)$. Essas espécies podem interagir e formar água, sendo representado o equilíbrio iônico da água:



No caso da água pura quando a concentração de H^+ é igual a OH^- , é considerada neutra.

$pH = 7$ soluções neutras $[H^+] = [OH^-]$
 $pH > 7$ soluções básicas $[H^+] < [OH^-]$
 $pH < 7$ soluções ácidas $[H^+] > [OH^-]$



Escala numérica de pH

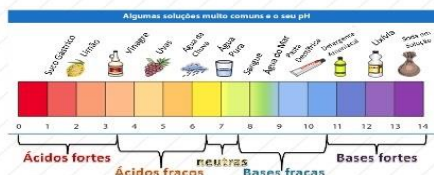


Imagem do infográfico 3: Apresentação da teoria ácido-base.

Fonte: a autora.

REFERÊNCIAS

CORTES, T.P.B.B. *et al.* A Infografia Multimídia como Recurso Facilitador no Ensino-Aprendizagem Em Sala de Aula. Artigo n.1, Ed. 29, Vol. 1, abril/junho 2014.

GONÇALVES, F.P. MARQUES, C.A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em textos de Experimentação no Ensino de Química. *Investigações em Ensino de Ciências* – V11(2), pp. 219-238, 2006.

NAKASHIMA, R.H.R. Sistematização de Indicadores Didático-Pedagógicos da Linguagem Interativa da Lousa Digital. UNICAMP. 2008, p. 10782-10790. Disponível em: http://www.pucpr.edu.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/521_204.pdf
Acesso em: 23 de Julho de 2014.

RUSSEL, J.B. Química Geral. 2 ed. São Paulo: Pearson Makron Books, p. 23 1994.

SILVEIRA, L.F. *et al.* Simulações Virtuais em Química. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*. Canoas, V. 18. n. 2. Jul/Dez. 2013. Disponível em: <http://www.revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao>. Acesso em: 21 de Agosto de 2014.

Imagem designer das páginas:

<http://www.nre.seed.pr.gov.br/uniaodavitoria/>, acessado em 01 de Setembro de 2014.

Imagens e simuladores utilizados da internet:

http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_pt_BR.html Acesso em: 10 de outubro de 2014.

http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/links/uploads/19/163829agua_mineral.swf
Acesso em: 08 de setembro de 2014.

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/concentration Acesso em: 01 de Outubro de 2014.

<http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1403&evento=3>
Acesso em: 5 de Dezembro de 2014.

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/sugar-and-salt-solutions. Acesso em: 21 de setembro de 2014

<https://magic.piktochart.com/output/3691372-untitled-presentation-copy>. Acesso em 01 de dezembro de 2014.