

Versão Online ISBN 978-85-8015-080-3
Cadernos PDE

VOLUME I

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Artigos

2014

UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS E EXPERIMENTOS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM ENVOLVENDO SOLUÇÕES

Melissa Geórgia Schwartz ¹

Elias da Costa ²

RESUMO

O presente trabalho é resultado da implementação da proposta metodológica desenvolvida durante o PDE – Programa de Desenvolvimento da Educação. Tem como objetivo demonstrar a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula, tais como infográficos, lousa digital e simuladores associado a atividades experimentais, abordando o conteúdo específico de soluções. Através de uma sequência de atividades didático-pedagógicas uma turma de alunos do 2º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual José de Anchieta do Município de União da Vitória – Paraná, foi avaliada. Os resultados demonstraram uma melhora significativa na aprendizagem dos educandos através do uso de recursos tecnológicos aliados à experimentação. Segundo os alunos as aulas ficaram mais dinâmicas e interessantes, além disso este trabalho fornece aos professores da Educação Básica nova proposta metodológica de ensino.

Palavras-chave: Recursos Tecnológicos, Experimentação, Soluções.

¹ Professora da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR) lotada no Colégio Estadual José de Anchieta no Município de União da Vitória - Paraná, cursista do Programa de Desenvolvimento da Educação (PDE)

² Professor Efetivo do Departamento de Química da Universidade Estadual do Paraná – Campus de União da Vitória (UNESPAR/PR)

ABSTRACT

This work is the result of the implementation of the methodological proposal developed during the PDE - Education Development Program. It aims to demonstrate the use of technological resources in the classroom, such as infographics, digital whiteboard and simulators associated with experimental activities, addressing the specific content solutions. Through a didactic and pedagogical activity following a group of students of the second year of High School State School José de Anchieta in the municipality of União da Vitória - Paraná, it was evaluated. The results showed a significant improve the students' learning through the use of technological resources allies to trial. According to the students the classes became more dynamic and interesting, besides this work provides teachers of Basic Education new methodological proposal teaching.

Keywords : Technology Resources , Experimentation , Solutions .

INTRODUÇÃO

A utilização de recursos tecnológicos no processo educacional, cria novas possibilidades metodológicas de ensino de forma atrativa e inovadora, auxiliando a aprendizagem significativa de diversos conteúdos dos currículos escolares. Dessa forma, como destaca SILVEIRA *et al* (2013p. 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.

Atrelado aos recursos tecnológicos, outra atividade de extrema importância que busca instigar nos alunos a curiosidade e aproximá-los da Química, é a experimentação que, 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, visto que nem sempre existem recursos disponíveis para torná-lo acessível aos discentes. Diante do exposto o objetivo deste trabalho é demonstrar novas metodologias de ensino utilizando os recursos tecnológicos atrelados à experimentação. O interesse por essa temática surge em perceber as enormes dificuldades que os alunos apresentam quando são cobrados cálculos matemáticos e raciocínio lógico no decorrer das aulas do segundo ano do Ensino Médio, sobre o conteúdo soluções.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Utilização de recursos tecnológicos para dinamizar o Ensino de Química

Com a crescente revolução das novas tecnologias inseridas na sociedade e em especial na Educação, a humanidade torna-se cada vez mais atraída nesse processo. Segundo MARANDINO, (2004 p. 170), as novas tecnologias permeiam nas escolas como recursos e promoção no ensino. De acordo com este autor:

Os professores devem conhecer os recursos tecnológicos existentes na escola, e com inteligência e criatividade intrínseca que a profissão exige, têm em suas mãos a capacidade de envolver suas aulas de forma com que as tecnologias sejam utilizadas de maneira flexível e interativa, trazendo o cotidiano do educando para desenrolá-lo de processos exploratórios e articulados com a realidade discente. (MARANDINO, 2004, p. 170).

De acordo com RIBEIRO e GRECA (2003, p. 542), a grande dificuldade em oportunizar aos alunos o desenvolvimento da compreensão conceitual em química reside no fato de que, apesar de encontrarmos, às vezes, estudos de fenômenos macroscópicos, a maior parte do universo dos fenômenos estudados nesta ciência

aborda aquisição da compreensão dos conceitos, e faltaria aos alunos o contato com informações sensoriais. De acordo com os mesmos autores:

[...] os “softwares” de simulação e as ferramentas de modelização podem ser de grande utilidade para que os educadores consigam proporcionar condições aos alunos a partir da modelização de determinado fenômeno para desenvolverem a compreensão conceitual dos estudos desenvolvidos, não mais fazendo o uso mecânico dos conceitos que envolvem os fenômenos estudados [...].

Nesta perspectiva, muitos professores se mostram adversos a inserção de novas tecnologias, algumas vezes por receio ou desconhecimento e a insegurança de serem substituídos pelas máquinas, aparelhos, uma vez que o professor é o mediador, aquele que intervém no processo educativo dando a direção ao ensino e à aprendizagem, sendo, portanto, insubstituível. É imprescindível ao professor, neste início de século, ter o domínio sólido dos conteúdos que transmite, remetendo-os à sua historicidade e relacionando-os à vida dos alunos e a uma realidade histórico-social mais ampla. Para tanto é preciso que o professor busque conhecimentos, tome consciência de suas práxis e utilize-se das tecnologias educacionais. (FERRARI, *et al.* 2008, p. 9).

A Química e a Experimentação

A sala de aula é um espaço de encontro entre conhecimentos diversos, onde a relação pedagógica é composta por uma tríade entre professor, aluno e conhecimento. Segundo CARVALHO (2013, p. 23):

[...] considerando que a ciência apresenta uma linguagem própria e uma forma particular de ver o mundo, construída e validada socialmente, é preciso situações que possibilitem ao estudante familiarizar-se com suas práticas e sejam criadas e, portanto, a problematização deve ser entendida como um processo de envolvimento dos estudantes na identificação de novas questões, processo este, construído discursivamente com a ajuda do professor.[...].

É comum observarmos que nas aulas de Química propostas com base em temas do cotidiano, ou envolvendo atividades lúdicas, ocorre um salto brusco entre uma abordagem dita conceitual e a repentina transformação de linguagem coloquial em linguagem científica. O ensino realizado dessa forma acaba por possibilitar um vazio entre a curiosidade e rigor investigativo, uma vez que cabe ao aluno, inicialmente motivado a participar, uma atitude passiva diante da coleção de conhecimentos apresentados a ele prontos e acabados. Segundo (MACHADO,

2004, p. 3), a experimentação é uma ferramenta educacional integradora entre a teoria e a prática na diversidade cultural dos alunos, onde desperta o raciocínio, a compreensão dos significados químicos e científicos, e possibilita o crescimento intelectual, individual e o coletivo. Os alunos poderão caminhar e interpretar as etapas de investigação podendo elaborar hipóteses, testar e responder as questões diárias que nos acompanham e nos intrigam.

O conceito de experimentação que as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná estabelecem, vai de acordo ao seu papel investigativo e na sua função pedagógica de auxiliar o aluno na explicitação, problematização, discussão, enfim, na significação dos conceitos químicos. PARANÁ, (2008, p.66). As recomendações explicitadas nestas diretrizes consideram a experimentação como um instrumento que favorece a apropriação efetiva do conceito, enfatizando a problematização como ponto de partida para a construção dos conhecimentos. Desta forma, essa experimentação deve levar o aluno a pensar, a refletir sobre os conhecimentos que está sendo adquirido, ou seja, a atividade experimental deve envolver o aluno e auxiliá-lo na aprendizagem. A experimentação quando bem utilizada, é uma aliada ao processo ensino-aprendizagem por motivar os alunos e facilitar a compreensão dos conteúdos.

Soluções

De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Ensino de Química do Estado do Paraná, (PARANÁ, 2008, p. 52), no ensino de soluções na maioria das vezes, privilegia o trabalho somente com as fórmulas das unidades de concentração das soluções nas suas diversas formas como, por exemplo: molaridade, título, concentração comum, entre outras as que dificultam a compreensão do significado das concentrações das soluções no contexto social em que os seus valores são aplicados. Entretanto, os números, os resultados quantitativos subsidiam a construção do conceito químico de concentração e, portanto, são ferramentas necessárias para o entendimento deste conceito. Outro cuidado a ser tomado é evitar a ênfase no estudo das soluções esquecendo outros tipos de dispersões. As suspensões e dispersões coloidais, por exemplo, constituem um importante escopo de saberes a serem explorados no meio em que os alunos vivem, pois neste

conteúdo podem ser articuladas várias situações do cotidiano do aluno. (PARANÁ, 2008, p. 53).

No conceito de soluções podem apresentar composições continuamente variáveis e ser homogêneas numa escala que está além do tamanho das moléculas individuais.

Descreve-se que a maior parte das soluções como tendo um componente predominante denominado solvente e um ou mais componentes minoritários chamados de soluto. Dessa forma, podem apresentar-se geralmente na forma de solvente um líquido, enquanto que os solutos podem ser sólidos ou gasosos. Embora haja muito pares de substâncias, como a água e o álcool, que podem ser misturados em qualquer proporção para formar soluções homogêneas, a experiência mostra que a capacidade de um solvente para dissolver um determinado soluto geralmente é limitada. Quando um solvente entra em contato com excesso de soluto, atinge e mantém uma concentração constante de soluto, e este e a solução entra em equilíbrio para este tipo de solução chamamos de saturada. A solubilidade de uma substância num determinado solvente é controlada principalmente pela natureza do próprio solvente e do soluto, mas também pelas condições de temperatura e pressão. (MAHAN, 1995, p. 77).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto de intervenção pedagógica foi implementado no segundo semestre de 2015, com uma turma da 2ª série do Ensino Médio com aproximadamente 37 alunos regularmente matriculados no Colégio Estadual José de Anchieta, no município de União da Vitória – PR. As atividades foram dispostas em oito etapas com uma carga horária de 32 horas. Dessa forma, foram propostas atividades com simuladores, infográficos e a experimentação, como parte integrante do projeto.

Etapa 1:

O trabalho teve início com a apresentação da proposta com todos os alunos de uma turma da 2ª série do Ensino Médio sobre tema do material didático e o objetivo pretendido. Posteriormente foi aplicado o questionário para identificar a

concepção que os alunos apresentam sobre substâncias, misturas e soluções com os seguintes questionamentos: O que são substâncias simples e compostas? O que são misturas? O que são compostos iônicos e moleculares? O que seria solvente? O que são soluções? Forneça dois exemplos de soluções encontradas na sua casa. Após as discussões dos questionamentos, o conteúdo pode ser explanado com a apresentação de um infográfico a seguir:



Imagem do Infográfico 1: Apresentação das propriedades das soluções.

Fonte: A autora.

Etapa 2:

Nesta etapa, foram trabalhadas as unidades de medidas pelo **SI**, bem como as formulações da concentração comum, densidade, título percentual e molaridade, com o objetivo de compreender as relações das unidades de medidas e contextualizar com medicamentos e o hidrômetro de suas casas. Dessa forma, foram explanados os conceitos das unidades de medida descritas como segue.

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 às principais relações das unidades de medidas utilizadas em cálculo de soluções:

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

Tabela 1: Relações das unidades de medidas.

✓ **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 seguir, é apresentado uma atividade de pesquisa aos alunos e outras propostas de atividades, para relacionar as unidades de medidas:

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?

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

a. Qual o estado físico do medicamento? Se sólido, líquido ou gás: Qual o formato (cápsula, comprimido, emulsão, etc.)

b. Escolher um componente relacionado em massa ou volume, e converter os valores da composição em mg, g, e calcular a concentração comum:

c. Pesquisar, por que os medicamentos apresentam (tarjas) decore diferentes? Especifique cada tarja seu significado.

d. Estes medicamentos, diferem em relação a sua concentração?

e. Pesquise na literatura e descreva se existe alguma diferença entre os medicamentos de referência, genérico e similar?

f. 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?

Etapa 3:

Na terceira etapa, foram propostas atividades utilizando recursos tecnológicos, entre elas a lousa digital e um simulador sobre a densidade, conforme

Figura 1:

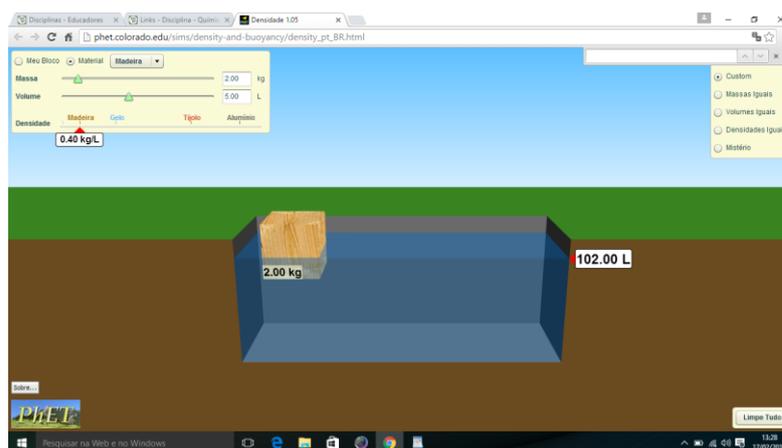


Figura 1: Simulador das densidades.

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

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:

Materiais	Massa	Volume	Densidade
Madeira			
Gelo			
Alumínio			
Tijolo			
Isopor			

Posteriormente, os alunos deverão desvendar os mistérios das amostras abaixo e comparar qual material relacionado com a densidade específica de acordo com o simulador:

Amostras	Massa	Volume	Densidade
A			
B			
C			
D			
E			

Etapa 4:

Na quarta etapa, os alunos deverão compreender conceitos de dissolução, retículo cristalino substâncias eletrolíticas e não-eletrolíticas explorando e utilizando o simulador abaixo, na Figura 2.

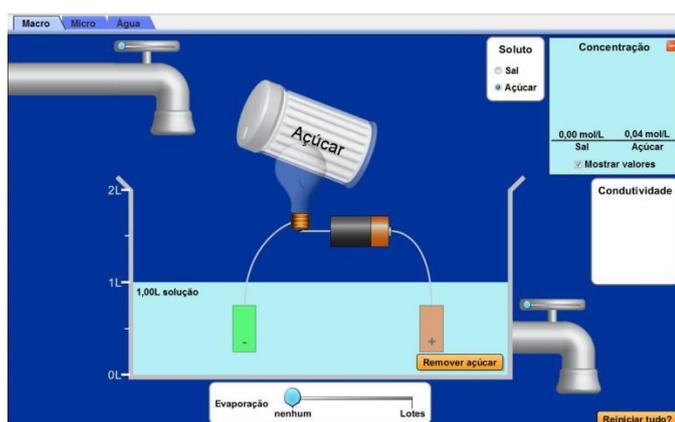


Figura 2: Simulador com soluções de sal e açúcar.

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

Dessa forma, os professores poderão dividi-los 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 mesma. Proposta de atividade demonstrada abaixo:

- Qual é o soluto e o solvente no simulador acima?
- Qual a diferença de substâncias iônicas e moleculares?

c. O que são íons em solução aquosa?
d. Colocando cloreto de sódio na água e o eletrodo, o que ocorre?
e. Agora, diminua a quantidade de solvente, e coloque o eletrodo dentro da solução. O que acontece? Porque aumentou a intensidade da luz?
f. Calcular a concentração em g/L do cloreto de sódio na solução:
g. Dos solutos apresentados, classifique o sal e o açúcar em compostos iônicos ou moleculares:
h. Qual a observação quando adicionado açúcar na solução?
i. Qual a concentração molar do açúcar na solução?

Etapa 5:

Nesta etapa, a proposta é construir um gráfico de solubilidade dos sais e compreensão de substâncias saturadas, insaturadas, supersaturadas e concentração molar. Para isso, 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 apresentado na Figura 3 abaixo:

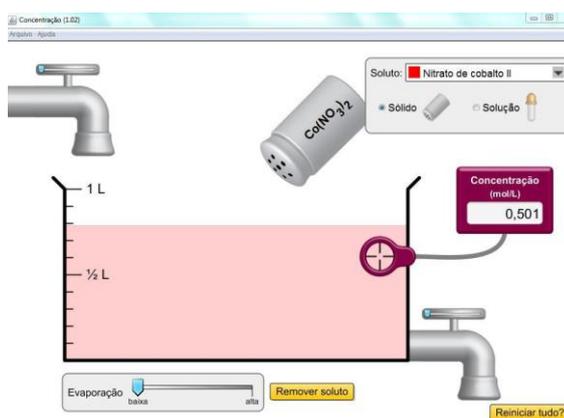


Figura 3: Simulador de preparo de soluções.

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

Dessa forma, é demonstrado a proposta de atividades abaixo utilizando o simulador:

- Calcular a concentração em mols por litro de cada sal apresentado no simulador:
- 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 cores diferentes?

Etapa 6: Experimentação

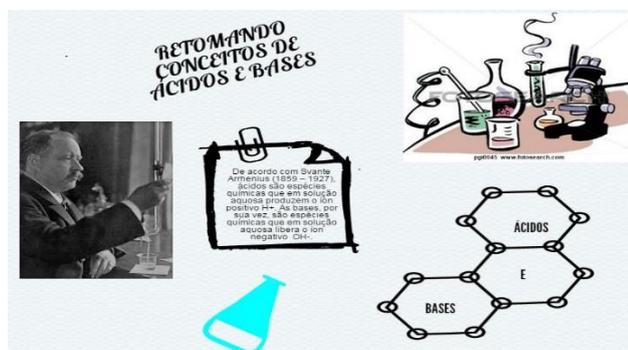
Na etapa seis, o objetivo é discutir as propriedades físico-químicas e organolépticas em amostras de água mineral como pH, cor, odor, sabor e dureza. Primeiramente será apresentado o infográfico 2, abaixo, para abordar uma discussão sobre a água mineral.



Imagem do 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.

Após explanação e discussão sobre a água mineral, é interessante retomar os conceitos de acidez e basicidade, demonstrado no infográfico 3 abaixo de forma dinâmica:



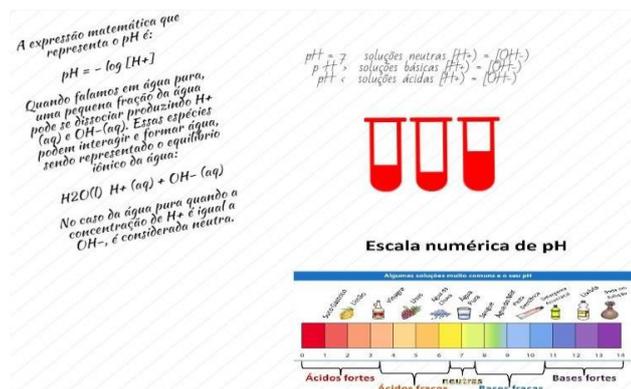
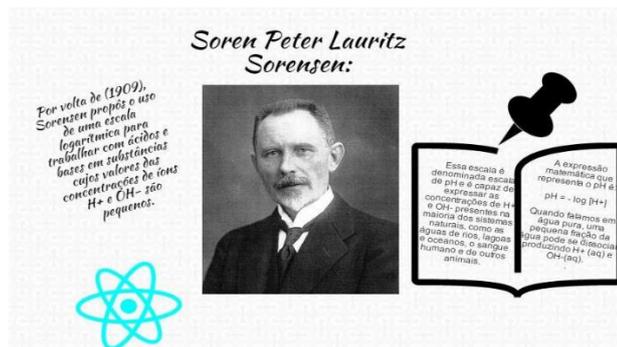


Imagem do Infográfico 3: Conceitos de acidez e basicidade.

Fonte: A autora.

✓ **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 as características:

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.

✓ **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 3gotas de detergente. Repetir o mesmo procedimento com a água, sem o óxido de cálcio.

Resultados:

Água com detergente e óxido de cálcio: _____

Água com detergente: _____

✓ **Discussão da Experimentação:**

- Perceberam alguma diferença em relação a cor, odor e o sabor das amostras de água mineral? Exemplifique:
- Qual a coloração encontrada com os indicadores para cada amostra?
- Retomando os conceitos de ácido-base, qual o pH das amostras?
- A água analisada é uma solução? Explique:
- 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 a ver com a água? Quais elementos responsáveis por essa dureza? Discuta com o seu grupo, quais os resultados apresentados na determinação da dureza da água:
- i. 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:

Etapa 7:

O objetivo desta etapa é compreender os conceitos de Concentração comum e molaridade. Pedir aos alunos que tragam rótulos de sucos em pó industrializados, e dividir em grupos e verificar o teor de sódio e vitamina C em cada amostra.

- 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 200 mL, 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 120 g de cloreto de sódio?

Etapa 8:

Na última etapa, foi aplicado um questionário pós-teste para obter uma melhor percepção do conhecimento adquirido dos alunos sobre o conteúdo soluções ao longo da intervenção pedagógica.

✓ Questionário

1. O que são substâncias simples e compostas?
2. O que são misturas?
3. Qual a diferença entre compostos iônicos e moleculares?
4. 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:



Imagem 4: misturas homogêneas e heterogêneas

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

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades foram dispostas através de oito etapas para uma melhor organização da implementação.

Nos questionamentos obtidos por meio das questões apresentadas aos alunos na etapa um, observou-se de um modo geral que os estudantes apresentavam ideias prévias sobre o tema proposto, embora muitas vezes distantes do conhecimento científico. Os alunos comentaram e deram exemplos de soluções no seu dia a dia, como o preparo de um suco ou o soro fisiológico, mas não conseguiram explicar a diferença entre substâncias simples e composta necessário para o entendimento de conceitos relacionados com as soluções. Posteriormente, o mesmo conteúdo foi explanado na forma de um infográfico com os conceitos sobre

soluções. Nesta etapa, foi notória a participação dos alunos e o interesse pela proposta, com os questionamentos sobre o tema abordado no projeto durante sua implementação. Verificou-se que os alunos não conseguiam visualizar a diferença de misturas e soluções. Sendo assim, após a explanação e uso de infográfico, houve uma melhora significativa na construção dos significados químicos que, de acordo com MALDANER, (p. 345, 2003), atuar em aula sobre situações de alta vivência dos alunos, falar sobre elas na forma da Química (linguagens, metodologia) torna-se possível organizar o pensamento químico sobre as coisas com os alunos do Ensino Médio, e reconstruir o conhecimento químico em sala de aula sem recorrer às formas tradicionais e viciadas de Química em que se enfatiza, tão somente a memorização de conceitos que não pertencem aos indivíduos, nem ao professor e muito menos aos alunos.

Na etapa dois, foi realizado uma explanação sobre os conceitos de unidades de medidas, onde os alunos puderam fazer seu aprendizado com materiais de seu cotidiano. Observou-se também um grande interesse durante a participação das atividades propostas, e sem dúvida na compreensão dos cálculos químicos, visto às dificuldades que apresentavam inicialmente em conceitos abstratos da Química sem a relação com o seu cotidiano.

Posteriormente durante a interpretação do cálculo da densidade, na etapa três, foi utilizado o recurso da lousa digital. O recurso está instalado no Laboratório de Informática da escola, sendo um recurso pouco utilizado e explorado pelos professores. O laboratório foi agendado pela funcionária responsável e posteriormente explanado o conteúdo preparado para os alunos. Após a aula chamou-se voluntariamente alguns alunos para interagir com a lousa. Este recurso facilitou a aprendizagem dos alunos nos cálculos da densidade, porque os mesmos tiveram a oportunidade de interagir na prática e explorar a densidade dos objetos presentes no simulador, compreendendo assim, a aplicação do cálculo.

Na compreensão dos conceitos de dissolução, retículo cristalino, substâncias eletrolíticas e não-eletrolíticas na etapa quatro, foi utilizado o simulador e a lousa digital simultaneamente. Estes foram expostos para os alunos, através de conteúdos relacionados a soluções iônicas e moleculares. Observou-se dificuldades, porque o recurso precisa da disponibilização on line, e neste dia a internet da escola não estava funcionando direito. A aula foi replanejada, organizada, e aplicada novamente de forma que os alunos compreendessem o conteúdo sem perder o foco e a

sequência do objetivo da aula. Nesta ação, notou-se a empolgação dos alunos, onde houve o entendimento da dinâmica do simulador pautado na lousa digital, demonstrando que é possível compreender e verificar o comportamento das moléculas de um nível macro para o micro.

Na etapa cinco, para compreensão de substâncias saturadas, insaturadas e supersaturadas e concentração molar, foram divididos em grupos com quatro alunos, sendo que, um aluno de cada grupo interagiu com o simulador, selecionando cada substância e acrescentando ao recipiente com água, e posteriormente foi calculado a concentração molar de cada sal adicionado ao simulador. A aula foi dinâmica, despertando o interesse dos alunos em explorar este recurso tecnológico, sem precisar decorar fórmulas para os cálculos, mas sim compreender a construção dos significados químicos em torno do conteúdo soluções.

Na proposta da experimentação feita na etapa seis, foram realizadas atividades no laboratório de ciências da escola, onde realizou-se divisão em grupos com quatro alunos cada. As amostras foram fornecidas para cada grupo, e separadas em copinhos plásticos onde avaliou-se as propriedades organolépticas das substâncias, desde cor, odor e sabor. Os resultados foram anotados em uma tabela fornecida aos alunos. Houve dificuldades na realização da experimentação, pois o espaço do laboratório é pequeno para comportar uma turma de trinta e sete alunos, porém a experimentação foi realizada, com um número maior de aulas. Dessa forma, foi possível realizar a prática, visto que, os alunos compreenderam a dinâmica da experimentação, como parte integrante da implementação e sem dúvida compreenderam os aspectos qualitativos da proposta metodológica.

Na etapa sete foi proposta uma atividade para compreensão dos conceitos de concentração comum e molaridade. Pediu-se aos alunos, que trouxessem rótulos de sucos em pó industrializados para calcular o teor de sódio e vitamina C em cada amostra. Esta dinâmica ocorreu dentro do previsto, com todas as discussões realizadas pelos alunos e também com a problemática apresentada nas embalagens em relação ao teor de sódio. Observou-se uma significativa aprendizagem dos alunos, relacionando os materiais utilizados com seu cotidiano.

Ao final da implementação na etapa oito, foi realizado a aplicação do questionário para verificar a aprendizagem dos conceitos sobre soluções, misturas, compostos iônicos e moleculares. Foi notória a construção dos significados químicos, deixando de lado a transmissão do conhecimento somente através de

fórmulas ou apenas pela oralidade sem conhecimento da real aplicação dos cálculos e fórmulas químicas.

Ficou evidente neste trabalho a importância da aplicação dos recursos tecnológicos e da experimentação na melhoria do processo ensino-aprendizagem dos alunos, durante as aulas de Química no Ensino Médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das vivências em sala de aula, observou-se a relevância do programa proporcionado pelo PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional), pois, foi possível perceber a importância do uso das tecnologias em sala de aula. São sem dúvida, instrumentos de mediação pedagógica, servindo tanto para professores como para os alunos. Dessa forma simuladores, infográficos, lousa digital e a experimentação proporcionaram várias formas de se ensinar determinados conteúdos, e também a desenvolver habilidades específicas, construindo a criticidade e a criatividade dos educandos, valorizando seus conhecimentos prévios, e o contexto no qual estão inseridos.

Os recursos tecnológicos trazem para o processo de ensino aprendizagem uma mudança significativa da função do educando, pois o torna partícipe do processo educativo, bem como impulsiona o professor a buscar novos conhecimentos e se adequar às constantes mudanças que a sociedade tem passado e que a escola não pode ficar indiferente.

Na experimentação, embora o distanciamento ainda persista na teoria e prática, por falta de laboratórios, ou um monitor para auxiliar o professor, a proposta das atividades foi bem aceita pelos alunos, demonstrando assim que não precisa de laboratório sofisticado para realizar as aulas práticas. Portanto, verificou-se o quanto foi relevante o uso de recursos tecnológicos e a experimentação no ensino de Ensino de Química em torno do conteúdo soluções, uma vez que os alunos se sentiram mais motivados a aprender.

Contudo, para que estas tecnologias tragam as alterações necessárias no processo educativo, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente através de planejamento prévio adequado.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, p. 21-25. 2013.

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, p. 3. 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)*, p. 219-238. 2006.

MACHADO. A.H. *Aula de Química. Discurso e conhecimento*. 2 Ed. Editora: Unijuí, p. 3. 2004.

MAHAN, Bruce M. MYERS, Rollie J. *Química um curso Universitário*. 4. ed. Edgard Blucher LTDA. p. 61. 1995.

MALDANER, O.A. *A formação inicial e continuada de professores de química*. ed. Unijuí, p. 345. 2003.

MARANDINO, Martha. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos / Martha Maradino, Sandra Escovedo Selles, Márcia Serra Ferreira*. – São Paulo: Cortez, 2009, p. 170. – (Coleção Docência em Formação). Série Ensino Médio.

PARANÁ. *Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná – SEED*, p. 52-66. 2008.

RIBEIRO, Ângela A, GRECA, Ileana, M. Simulações computacionais e ferramentas de Modelização em Educação Química. *Uma Revisão de Literatura Aplicada*. *Revista Química Nova na Escola*, Vol. 26, No. 4, 542-549, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v26n4/16437.pdf>. Acesso em: 13 de Junho de 2014.

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.

Links das 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.