

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

LABORATÓRIO VIRTUAL

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

MESTRANDO GILVAN PEREIRA





**ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGEC**

MANUAL DE ORIENTAÇÕES PARA O PREPARO DE SOLUÇÃO UTILIZANDO LABORATÓRIO VIRTUAL DE QUÍMICA COMO SUPORTE DE APRENDIZAGEM.

GILVAN PEREIRA DOS SANTOS

Orientadora

Prof. Dra. Régia Chacon Pessoa

**BOA VISTA – RR
2017**



**ESTADO DE RORAIMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – PPGEC**



MANUAL DE ORIENTAÇÕES PARA O PREPARO DE SOLUÇÃO UTILIZANDO LABORATÓRIO VIRTUAL DE QUÍMICA COMO SUPORTE DE APRENDIZAGEM.

1ª edição –abril -2018

Universidade Estadual de Roraima – UERR

Autor: Gilvan Pereira dos Santos

Orientação: Prof. Dra. Régia Chacon Pessoa

Preparação de textos: Gilvan Pereira dos Santos

Fotos: Arquivos de Gilvan Pereira dos Santos

Projeto Gráfico: Ian Guilherme Pereira dos Santos

ianguilhermelwa@gmail.com

Arte e acabamento: Ian Guilherme Pereira dos Santos

SUMÁRIO

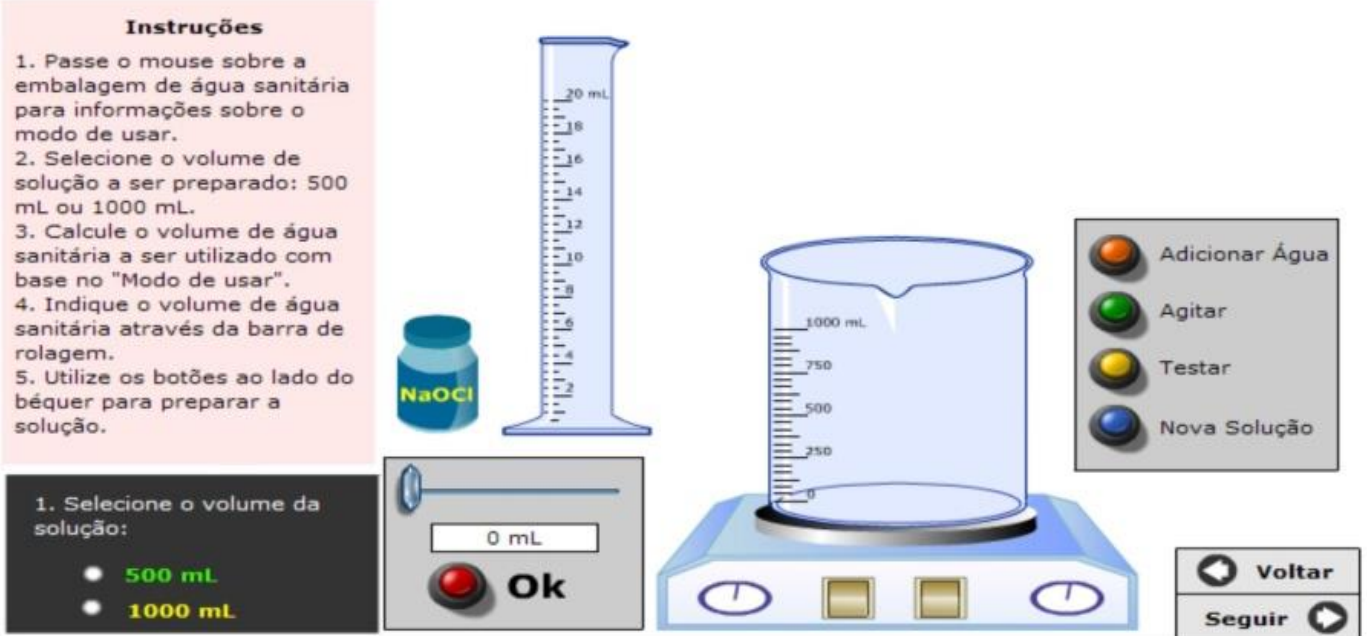
APRESENTAÇÃO.....	04
1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	05
1.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	05
1.2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	06
1.3 LABORATÓRIO VIRTUAL.....	08
1.4 SOLUÇÃO	09
1.5 MAPA CONCEITUAL.....	11
2. METODOLOGIA.....	12
2.1 DIAGNÓSTICO.....	12
2.2 REVISÃO.....	14
2.3 NOVOS CONHECIMENTOS.....	17
2.4 SEGURANÇA NO LABORATÓRIO, VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS.....	17
2.5 COMO PREPARAR UMA SOLUÇÃO.....	21
2.6 ACESSO AO LABORATÓRIO VIRTUAL DE QUÍMICA.....	24
2.7 AVALIAÇÃO	26
REFERÊNCIAS.....	30

Interface do laboratório virtual.

produto depende, e muito, da concentração utilizada.
Depois de cumprir a tarefa, você terá a oportunidade de preparar soluções em diferentes concentrações. Vamos lá! Encare isto como um desafio!

Instruções

1. Passe o mouse sobre a embalagem de água sanitária para informações sobre o modo de usar.
2. Selecione o volume de solução a ser preparado: 500 mL ou 1000 mL.
3. Calcule o volume de água sanitária a ser utilizado com base no "Modo de usar".
4. Indique o volume de água sanitária através da barra de rolagem.
5. Utilize os botões ao lado do béquer para preparar a solução.



1. Selecione o volume da solução:

- 500 mL
- 1000 mL

0 mL

Ok

Adicionar Água

Agitar

Testar

Nova Solução

Voltar

Seguir

RIVED

Fonte: SILVA, 2016

APRESENTAÇÃO

Este manual é produto de uma pesquisa desenvolvida em uma Escola da Educação Básica, intitulada: “Análise da aprendizagem no preparo de soluções. Fundamentada na aprendizagem significativa de Ausubel nos estudantes do 2º ano do ensino médio, utilizando laboratório virtual”. Fazendo parte do Programa de Pós-graduação em Mestrado Profissional de Ensino em Ciências da Universidade Estadual de Roraima - UERR, vinculada a Linha de Pesquisa I - Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof. Dra. Régia Chacon Pessoa.

Descreve-se neste manual referencial teórico, uma sequência didática desenvolvida durante a pesquisa, detalhando cada etapa. Iniciando com um diagnóstico para saber os conhecimentos prévios dos pesquisados, em seguida uma revisão sobre o que é solução e seus componentes. Essa revisão conteve como suporte pedagógico mapas conceituais, como fase seguinte será apresentado os novos conhecimentos: segurança em laboratório, algumas vidrarias e equipamentos, como preparar uma solução e como fase final será demonstrado como foi realizada as atividades avaliativas, contando também com um mapa conceitual como uma das avaliações.

Esse trabalho segue os preceitos da teoria de David Ausubel e espera-se que esse manual sirva de suporte pedagógico para que professores do ensino regular possam desenvolver a teoria de aprendizagem significativa, utilizando o tema da pesquisa desde que citem a fonte.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Trata-se de um procedimento que visa encadear, ligar etapas de um processo para facilitar a compreensão de um determinado conteúdo, melhorando seu entendimento de forma mais significativa. Assemelha-se a um plano de aula, a diferença é que a sequência didática é um processo mais extenso, tanto na quantidade de estratégias como também necessita de uma maior quantidade de dias (Leal; Rôças [2017?]).

A sequência deve seguir um cronograma, ou seja, etapas. Inicia com o professor apresentando seu projeto, em seguida faz um apanhado dos conhecimentos que a clientela dispõe, após receber o *feedback* dos alunos, planeja as atividades a serem desenvolvidas e como parte final dessa estratégia, faz uma captação do que foi aprendido, diante desse retorno avalia se a sequência surtiu efeito ou não, com os resultados obtidos, será capaz de planejar as próximas abordagens.

Sobre as etapas da sequência, Viecheneski (2013) destaca que no primeiro contato faz-se uma apresentação, onde o professor fragmenta a atividade que será aplicada delimitando as ações das fases seguintes. Na segunda etapa, avalia o que o aluno guarda na sua memória cognitiva, ou seja, seus conhecimentos prévios a respeito do assunto a ser trabalhado, analisando “suas potencialidades e dificuldades”.

No terceiro contato aplica-se o que foi planejado com o intuito de sanar dificuldades e distorções sobre o conteúdo a ser ministrado, bem como fornecendo conceitos novos que complementam e se agregam o que já está intrínseco na memória da clientela. Como fase final do processo, faz-se uma avaliação do que realmente foi significativamente retido.

Portanto, a sequência didática quando aplicado com eficiência traz grandes resultados no que se refere ao aprendizado dos conceitos, bem como corrigir e aumentar os conhecimentos do público onde serão desenvolvidas as atividades como estratégia de resolver problemas ora diagnosticado.

1. 2 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Refere-se à associação de novos conhecimentos ministrados, quando interagem com informações armazenadas na memória cognitiva de quem se pretende ensinar. Não apenas fixação do conhecimento, mas quando necessário podem ser resgatados e reproduzidos, e por fim se transformando em conhecimento prévio para ancorar novos conceitos quando apresentados.

Em relação a esse tema pode-se citar as concepções trazidas por Ausubel, em sua Teoria da Aprendizagem Significativa, que aponta para uma relação entre o conhecimento prévio do aluno com as novas informações que serão recebidas.

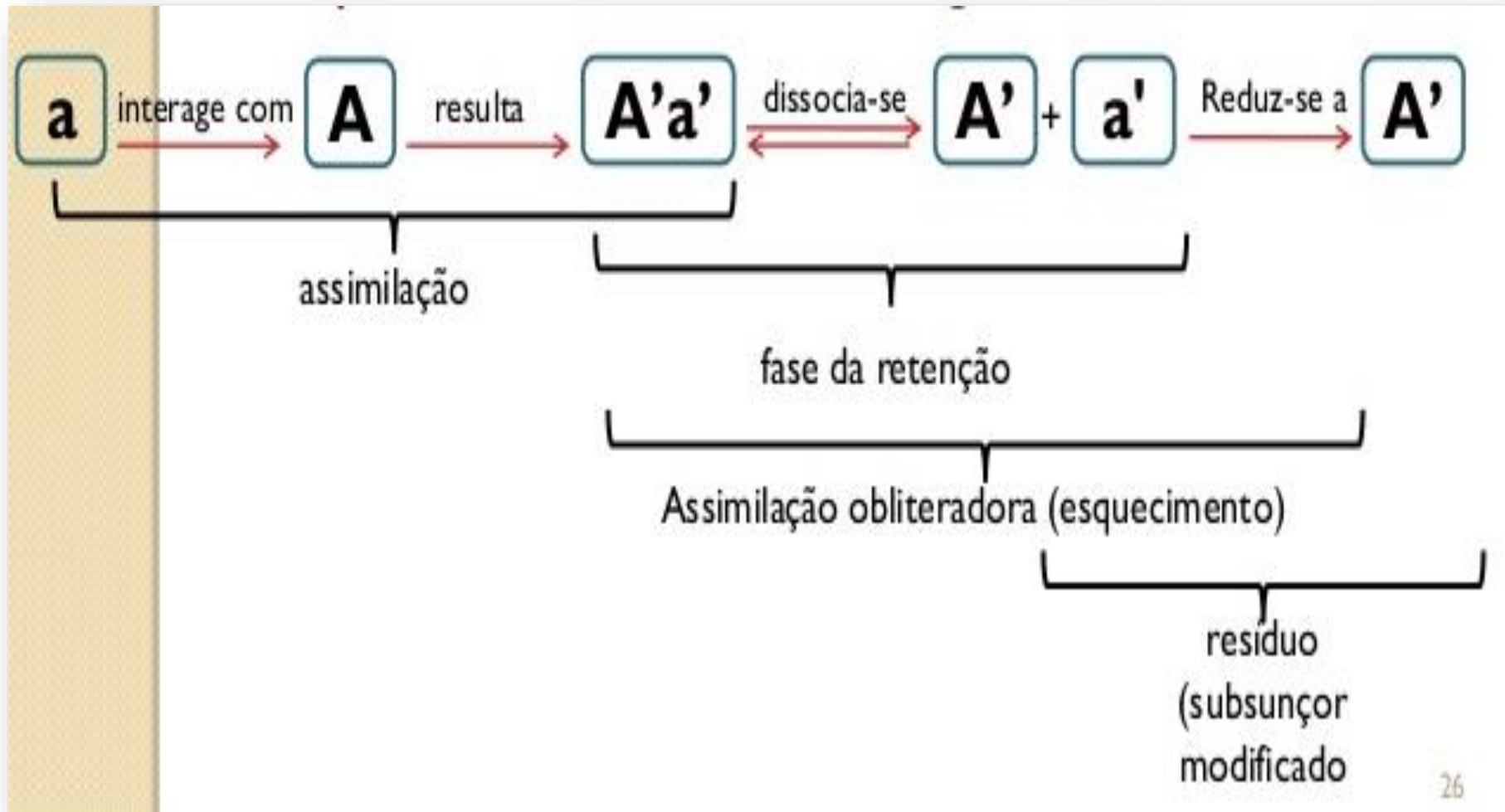
A “aprendizagem significativa processa-se quando o material novo, ideias e informações que apresentam uma estrutura lógica, interagem com conceitos relevantes e inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva” (MOREIRA; MASINI, 2011, p. 14).

Em se tratando de conhecimento prévio do aluno é imprescindível que este exista, para que ocorra a aprendizagem significativa. É necessário saber quais são os subsunçores que esse aluno já possui em sua estrutura cognitiva, pois são esses que potencializam a aprendizagem dos novos conceitos e não há aprendizagem significativa sem subsunçores. O subsunçor é, portanto, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do sujeito que aprende e que permite, por interação, dar significado a outros conhecimentos (MOREIRA, 2012).

Ex. Ideia nova **a** interage com ideia estabelecida **A**, resultando em **a'A'**, dissocia-se **a' + A'**, em seguida reduz-se a **A'** (Figura 01).

Na primeira etapa ocorre a assimilação, na segunda onde o produto da interação se dissocia ocorre a retenção, em seguida a assimilação obliteradora (esquecimento das partes separadas) passando a formar o que se chama de resíduo que é a ideia ancorada, ou seja, transformada na estrutura cognitiva do indivíduo.

Figura 01. Esquema da assimilação



1.3 LABORATÓRIO VIRTUAL

As novas tecnologias estão em uma frenética evolução, ocupando posições cada vez mais elevadas na vida das pessoas. Nas instituições de ensino não é diferente, é comum observar alunos funcionários fazendo uso das ferramentas tecnológicas como celulares e computadores.

Devido às tecnologias estarem no cotidiano de todos, deverão ser empregadas de uma forma que agregue conhecimento, pois recursos como computadores e internet são ferramentas capazes de ajudarem nas aulas principalmente de química que carecem de uma atenção especial.

O ensino de química com utilização apenas do pincel e quadro deverá ser complemento com recursos que possam auxiliar o professor no repasse dos conteúdos. Como vivemos no auge da internet, esta ferramenta é uma das alternativas para melhorar o ensino aprendido, pois em locais que não dispõe de ambientes físicos para uma determinada tarefa, o virtual poderá suprir essa carência.

Constantino *et. al* [201..?] Apud Tarja (2001), aponta que os espaços virtuais trazem uma grande quantidade de informações, pois através destes locais os discentes são capazes de despertar suas criatividade, desenvolvem pesquisas, trabalhos causando um aprendizado investigativo e promovendo uma aprendizagem com mais qualidade.

O laboratório virtual de química simula um ambiente real, onde o estudante, após conhecimentos prévios sobre o assunto ministrado em sala possa aplica-lo nesse ambiente. Em se tratando do conteúdo soluções químicas, a internet disponibiliza vários espaços como simuladores, no portal do professor estão dispostos laboratórios virtuais onde pode-se manipular comandos simples na realização das atividades laboratoriais.

A ciência química é uma disciplina que é caracterizada como matéria experimental, em seus conteúdos se destacam assuntos abstratos de difícil assimilação principalmente por discentes. Essa dificuldade pode ser sanada com a emprego de softwares exclusivos. Desta maneira, os softwares educacionais dão novos sentidos aos métodos de ensino que são anseios das propostas

para uma nova instrução (SANTOS, *et al* 2010). Dentro desses novos recursos tecnológicos está inserido também o laboratório virtual de química, onde o aluno pode trabalhar os conceitos já ministrados em sala de aula.

Conforme Rodrigues *et al* 2008) o aparecimento e desenvolvimento do conhecimento em ambientes virtuais e educacionais, como os laboratórios virtuais, tem acrescentado expressivamente para o reconhecimento de que é imprescindível um melhor entendimento das condições mais relevantes atribuídas a um aprendizado com significado.

Devido ao grande avanço da tecnologia e o aumento da disponibilidade de programas de modelagem e movimento onde é possível reproduzir ambientes para os discentes poderem manipular com comandos os componentes virtuais realizando inúmeras experiências que auxiliarão em seguida na apropriação dos conceitos químicos (OLIVEIRA *et al*, 2012).

Segundo esse mesmo autor apud (FIOLHAIS, 1996), a simulação de experiência reais sendo utilizadas, fornecem um local particularmente abastado por uma visão pedagógica “que ajuda a substituir ideias comuns por ideias científicas”.

Os conceitos sobre soluções fazem parte do programa curricular do aluno, especificamente no segundo ano do ensino médio. Esses conteúdos são ministrados através de formulas e esquemas, mas na maioria das vezes apenas são utilizados recursos convencionais como pincel e quadro, tornando uma aula monótona sem despertar interesse nos discente.

1.4 SOLUÇÃO

Partindo do princípio que a solução é um sistema homogêneo que possui apenas uma fase em toda sua extensão, que as novas concepções sobre o assunto tomam forma. As forças eletrostáticas que são responsáveis pela interação entre as moléculas do soluto (em menor proporção), bem como as partículas do solvente (em maior quantidade) oferecem lugar as interações entre soluto e solvente na formação das soluções (CARMO; MARCONDES, 2007).

As soluções estão presentes no dia a dia, e se manifestam de várias formas, como é uma mistura formada por mais de uma substancia, podem ser classificadas de acordo com seu estado físico: sólidas, líquidas e gasosa. Pode-se citar como exemplos de sólidas as ligas metálicas, como é o caso do ouro comum, que é uma fusão do ouro com o cobre. As líquidas são mais comuns em

nosso meio, o vinagre que é uma junção do ácido acético com água. Já a gasosa, temos como exemplo o ar atmosférico composto por N_2 e O_2 predominantemente (FELTRE, 2004).

Levando em consideração os argumentos dos autores acima, fica evidente, que as soluções fazem parte do ser vivo, mas ao se ensinar química no ensino médio no contexto das soluções os livros trazem uma abordagem microscópica do assunto, onde mostram interações entre íons (cátions e ânions), é como Carmo; Marcondes (2007) apresentam: a parte positiva do solvente interagindo com a parte negativa do soluto, da mesma forma os ânions do solvente interagindo com a parte positiva do soluto.

Como as soluções líquidas (aquosa) é mais abundante em nosso meio devido a água ser o solvente universal, pois dissolve a maioria dos solutos, surge então a prioridade de se estudar com mais ênfase. Reis (2010) mostra a diferença de uma solução feita por alguém sem conhecimento e por uma pessoa com o mínimo de conhecimento, onde afirma que quando é preparado um suco (solução líquida), adiciona-se o soluto (pó) em um recipiente e depois se acrescenta água (solvente). Já em um laboratório de química ao preparar uma solução de água e sal “pesa-se o sal transfere-se para um recipiente intermediário e acrescenta-se um pouco de solvente ficando concentrada, em seguida transfere para um recipiente com graduação final e acrescenta-se solvente até o limite”.

1.5 MAPA CONCEITUAL

Várias técnicas para ensinar estão dispostas na literatura, metodologias inovadoras surgem com a proposta de melhor repassar os conhecimentos. Dentre estas, pode-se citar o mapa conceitual como forma de auxiliar no ensino aprendizagem, essa técnica tanto pode ser aplicada no desenvolvimento da aula, também como forma de avaliar o que foi retido na memória do discente.

Peña *et.al* (2005), aponta para técnicas adequadas que possam desenvolver um papel fundamental no processo de aprender a aprender e ensinar e pensar, nesse contexto o mapa conceitual tem uma grande importância para fazer o aluno desenvolver sua própria aprendizagem bem como ensiná-lo a refletir, sendo, portanto, uma técnica cognitiva criada por Joseph D. Novak.

O mapa conceitual é organizado de maneira a dispor os conceitos de forma hierárquica, respeitando uma ordem de conhecimento em níveis de abstração, ou seja, dos mais abrangentes e inclusivos descritos na parte superior ou inicial aos mais específicos ou menos inclusivos dispostos nos níveis mais abaixo, (PEÑA, *et.al* 2005). Esse mesmo autor destaca duas maneiras de se trabalhar com o mapa conceitual, onde uma consiste em apresentar um conceito para que os alunos confeccionem o mapa incluindo outros que julgarem relacionar-se com o primeiro, a segunda maneira consiste em entregar uma relação de conceitos para os discentes elaborar um mapa conceitual.

Esse recurso pode ser utilizado como forma de avaliação da aprendizagem, conforme Peña, *et.al* (2005), ficará claro se o discente aprendeu e memorizou os conceitos e suas relações, pois trata-se de uma forma que os ajuda a pensar e a ver. Bem como aprende fazer relações antes nunca visto.

2. METODOLOGIA

2.1 DIAGNÓSTICO

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma de 22 alunos do 2º ano do ensino médio. Ao iniciar a aula foi apresentado o projeto de pesquisa. Em seguida foi realizado um diagnóstico para saber quais os conhecimentos prévios, subsunçores, que os alunos teriam em suas memórias cognitivas.

Para tanto foi entregue um questionário que solicitava aos discentes que respondesses com suas opiniões sobre a disciplina química, conhecimentos a respeito de soluções e seus componentes:

Título da Pesquisa: Análise da Aprendizagem no preparo de soluções e titulação, fundamentada na Aprendizagem Significativa e Ausubel nos estudantes do 2º ano do Ensino Médio, utilizando laboratório virtual.

Coleta de Dados: Escola _____
Idade: _____ Sexo: M() F() : Nº da chamada: _____

1 – Qual sua opinião em relação a disciplina de Química? Os conteúdos são fáceis ou difíceis de entender? Justifique?

2 – Você utiliza o laboratório de informática com frequência? Caso afirmativo, as aulas ministradas com a utilização desse recurso ajudam na compreensão das disciplinas? Justifique.

3 – Você sabe o que é um laboratório virtual de Química? Explique sua resposta.

4 – Em relação aos conteúdos de Química, conceitue:

- a) Solução
- b) Sóluto
- c) Solvente

5- Dê exemplos das seguintes soluções:

- a) Líquida _____
- b) Sólida _____
- c) Gasosa _____

6 – Cite duas vidrarias (recipientes) utilizadas em um laboratório de química.

7– Dentre os equipamentos abaixo marque qual (quais) o (os) utilizados em laboratório de química:

- () Balança
- () Geladeira
- () Televisão
- () Jaleco

() Celular

() Luvas.

8 – O que é um ácido?

9 – O que é uma base?

2.2 REVISÃO

Ao analisar as respostas dos pesquisados, verificou-se que poucos conhecimentos a respeito do conteúdo solução estavam retidos na memória cognitiva, então foi realizada uma revisão dos conceitos para sanar as dificuldades observadas.

Iniciou-se com uma explanação sobre mapa conceitual, e como identificar um conceito em um texto, visto que seria uma forma de avaliação da pesquisa, na ocasião foram apresentados os conceitos sobre componentes de uma solução também através de mapa conceitual.

O primeiro mapa foi confeccionado sobre o papel, onde foram dispostos os conceitos e as palavras de ligação do lado esquerdo do quadro branco e juntamente com os alunos construiu-se o mapa.

Mapa conceitual de como é feito o papel

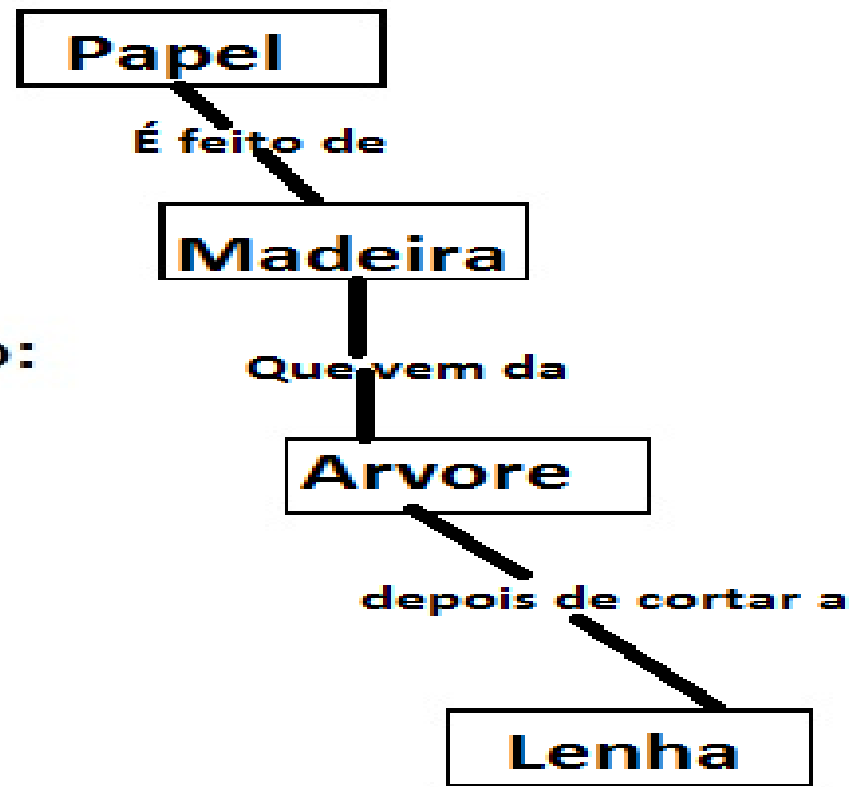
Mapa conceitual

Conceitos:

- Papel
- Madeira
- Arvore
- Lenha

Palavras de Ligação:

- É feito de
- Que vem da
- Depois de cortar a

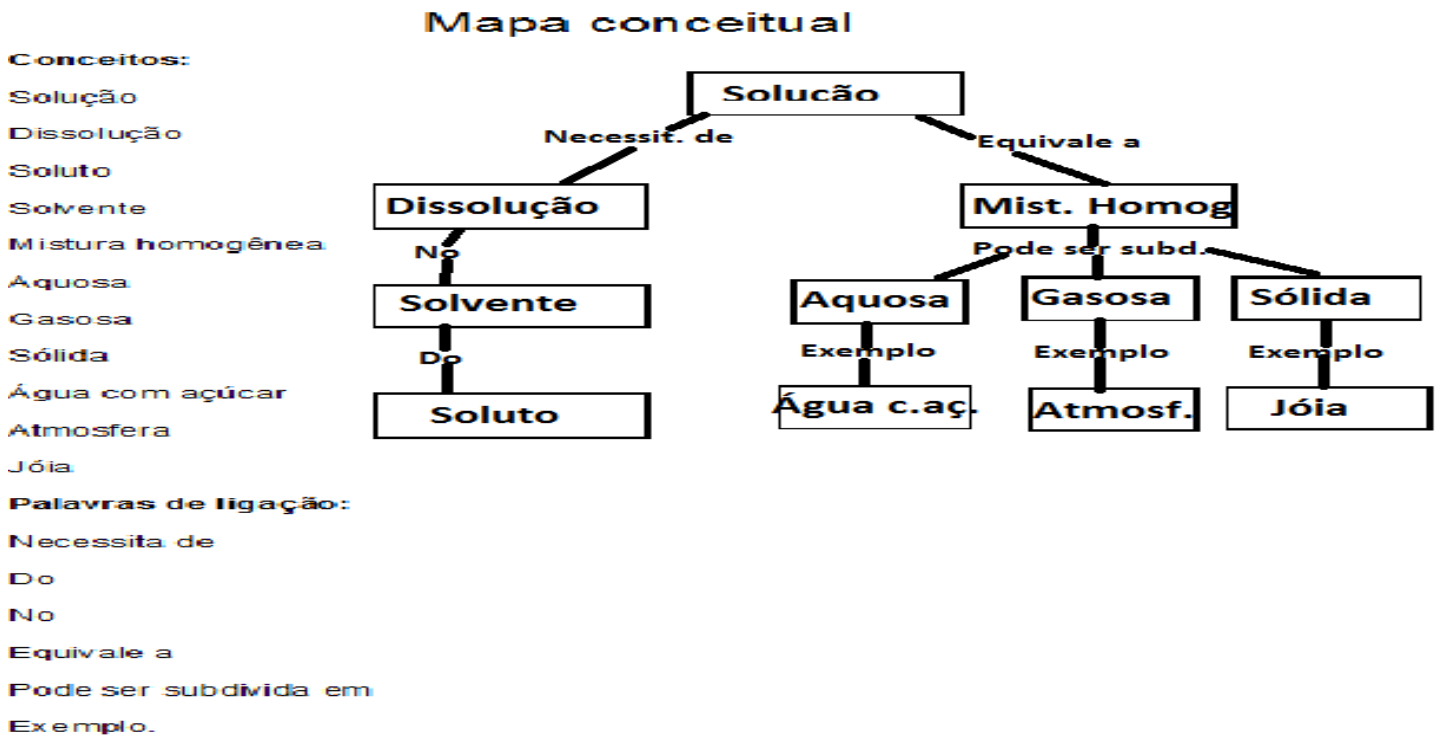


Fonte: Autor

O segundo mapa trazia conceitos sobre solução, seus componentes e exemplos.

Ao mesmo tempo em que o mapa estava sendo construído era explanado sobre todos os conceitos, de forma que uma revisão sobre o conteúdo foi realizada sanando as dificuldades que os alunos tinham a respeito do tema.

Mapa conceitual sobre solução



Fonte: Autor

2.3 NOVOS CONHECIMENTOS

Em seguida foi apresentado um vídeo intitulado: “Conheça o trajeto do suco de laranja do pé à mesa” pode ser acessado através do <<https://www.youtube.com/watch?v=kY-wORXw5Y0>>: esse vídeo serviu como organizador prévio, ou melhor, uma ponte entre os conhecimentos armazenado na memória do aprendiz e os novos conhecimentos (AUSUBEL, 2003).

Após o vídeo e tendo este como referência, explanou-se sobre concentração, controle de qualidade e quantidade.

2.4 SEGURANÇA NO LABORATÓRIO, VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS

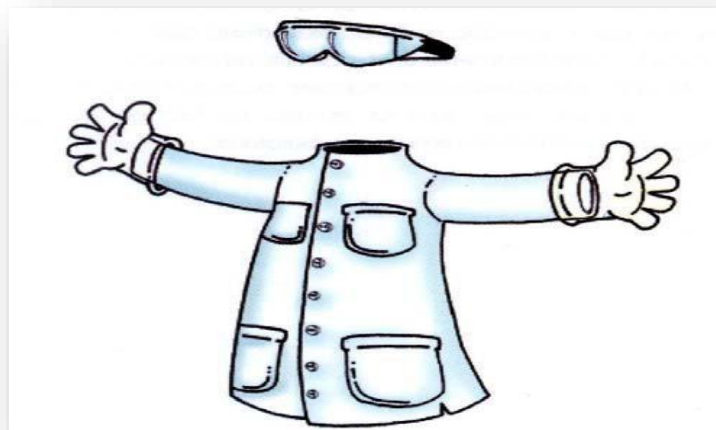
Nesta fase foram ministrados os conteúdos com o intuito de preparar os alunos a compreendem como seria um laboratório físico de Química.

Ao iniciar o conteúdo que para todos seria um assunto novo e diferente das aulas de Química que estão acostumados, foi possível observar que todos sem exceção ficaram atentos as figuras e explicações referentes ao assunto.

Sempre que o pesquisador solicitava uma participação mais direta os pesquisados estavam sempre dispostos a interagir.

Apresenta-se a seguir algumas figuras que foram mostrados aos discentes:

Figura 02. Equipamentos de proteção individual (jaleco, óculo e luvas) e coletivo (chuveiro e lava olhos)



Fonte: MARTINS, 2011



Fonte: LABLINEA, 2017

A primeira imagem contém três equipamentos de proteção individual, onde os óculos protegem os olhos contra possíveis acidentes com substâncias nocivas à visão. As luvas protegem na manipulação com ácidos e bases já o jaleco deve ser confeccionado em tecido 100% algodão com mangas longas e protege contra queimaduras e substâncias que causam danos à pele.

Na segunda imagem contém um chuveiro para ser usado no momento da urgência, pois dependendo da substância o chuveiro é o primeiro equipamento a ser utilizado, esse instrumento tem seu acionamento através de uma alavanca para facilitar o manuseio. Observa-se no mesmo slide um lava olhos que assim como o chuveiro serve para ser utilizado na urgência caso ocorra algum acidente com os olhos do químico ao manusear uma substância nociva à visão.

Ainda sobre segurança foi comentado com os alunos sobre: comportamento no laboratório; que não se pode cheirar ou provar qualquer substância; tem que ler o rótulo antes de sua utilização; não se pode ingerir alimento no interior do laboratório e sempre está acompanhado de outra pessoa.

Em seguida foram mostrados algumas vidrarias e equipamentos através de slides. Na (Figura 03) apresenta duas dessas vidrarias.

Figura 03. Béquer e proveta



Fonte: QUIMIVIDRO, 2017



Fonte: LABOR SHOPPIG, 2017.

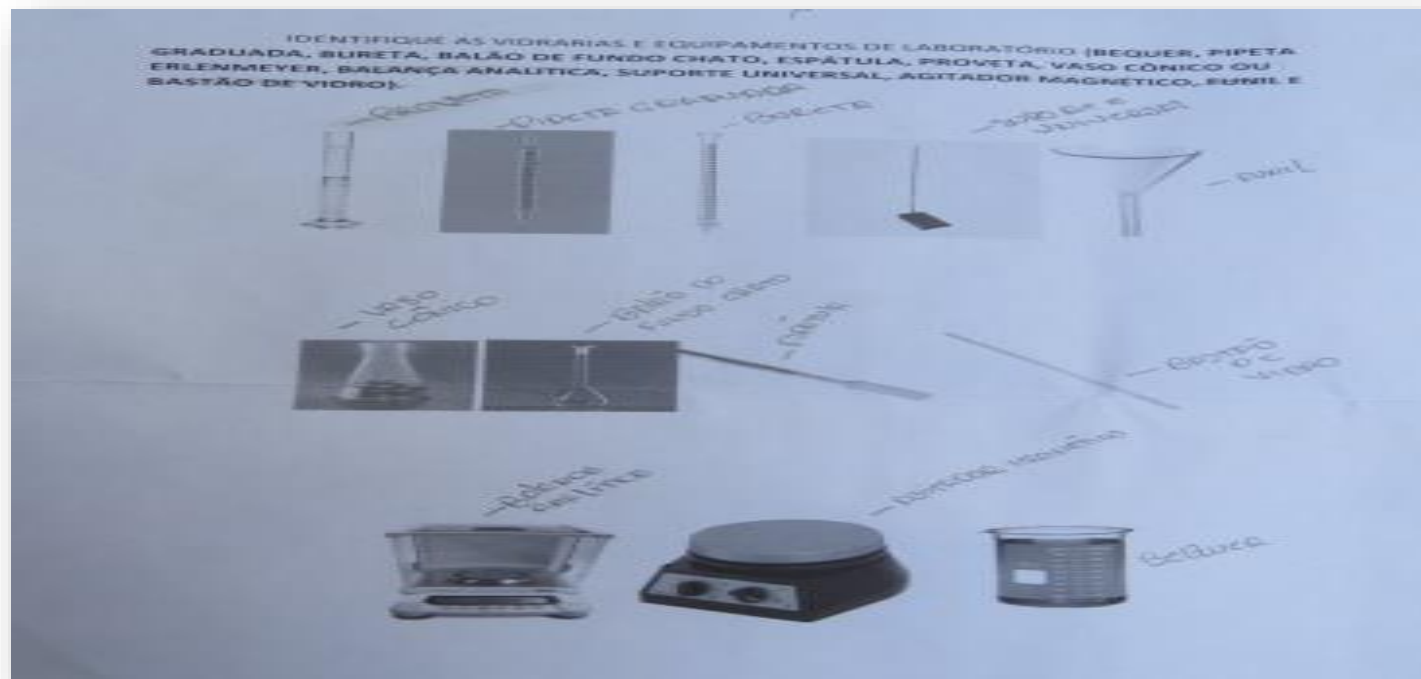
Na primeira imagem trata-se de um béquer que serve para dissolver líquidos já na segunda imagem observa-se uma proveta graduada que serve para medir líquidos.

Seguiu-se a aula demonstrando outras vidrarias e equipamentos como: Pipeta graduada; bastão de vidro; bureta; suporte universal; estufa; banho Maria; pipeta volumétrica; funil de vidro; garra; tudo de ensaio; Erlenmeyer (vaso cônico); balança analítica;

balão de fundo chato; pipeta; pêra de sucção; agitador magnético; espátula e termômetro. Todos esses materiais foram apresentados, identificados, bem como suas utilidades em laboratório de Química.

Nessa fase, ao final da explanação foi proposta uma atividade avaliativa onde foram dispostos vários dos materiais acima descritos. Bem como seus nomes escritos aleatoriamente no topo da folha. Foi solicitado aos alunos que identificasse ao lado de cada material o nome correspondente. (Figura 04).

Figura 04. Atividade avaliativa sobre vidrarias e equipamentos



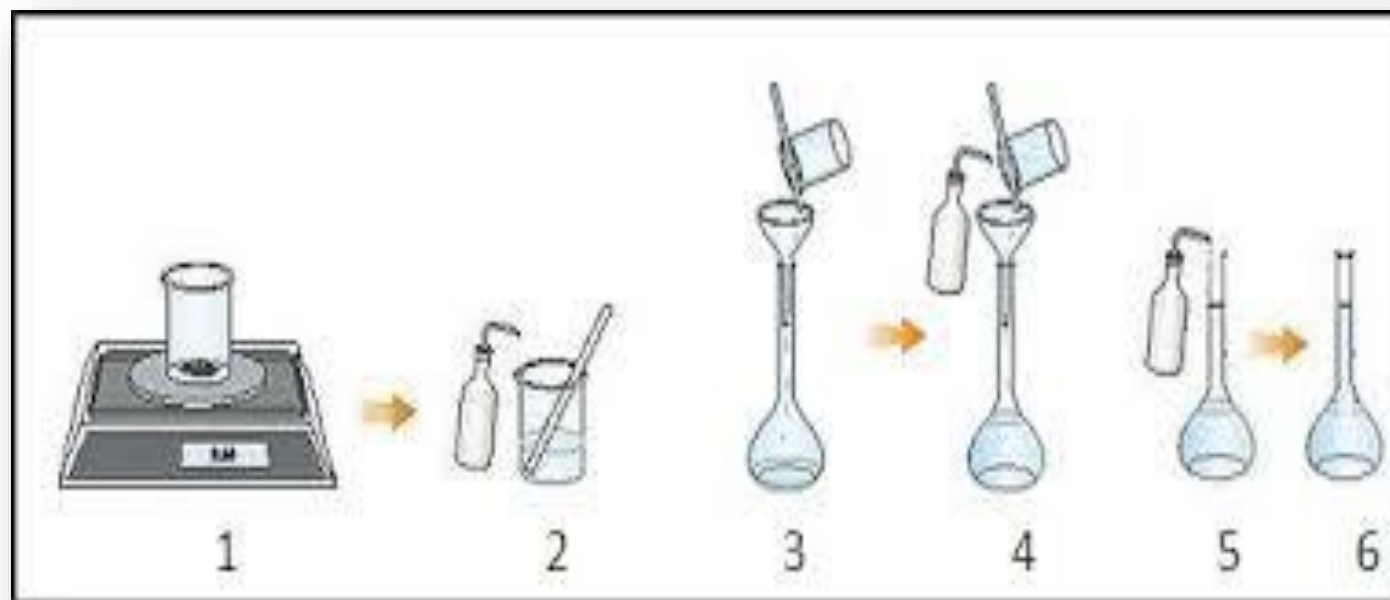
Fonte: Autor

2.5 COMO PREPARAR UMA SOLUÇÃO

Com os conhecimentos adquiridos até essa etapa, iniciou-se a fase principal da pesquisa, ou melhor, os pesquisados iniciaram o aprendizado sobre como preparar uma solução utilizando as vidrarias e equipamentos antes comentados. Todo procedimento foi apenas na teoria.

Na (Figura 05) pode-se observar uma seqüência de procedimentos, desde a pesagem do soluto até a finalização da solução quando se completa até o menisco.

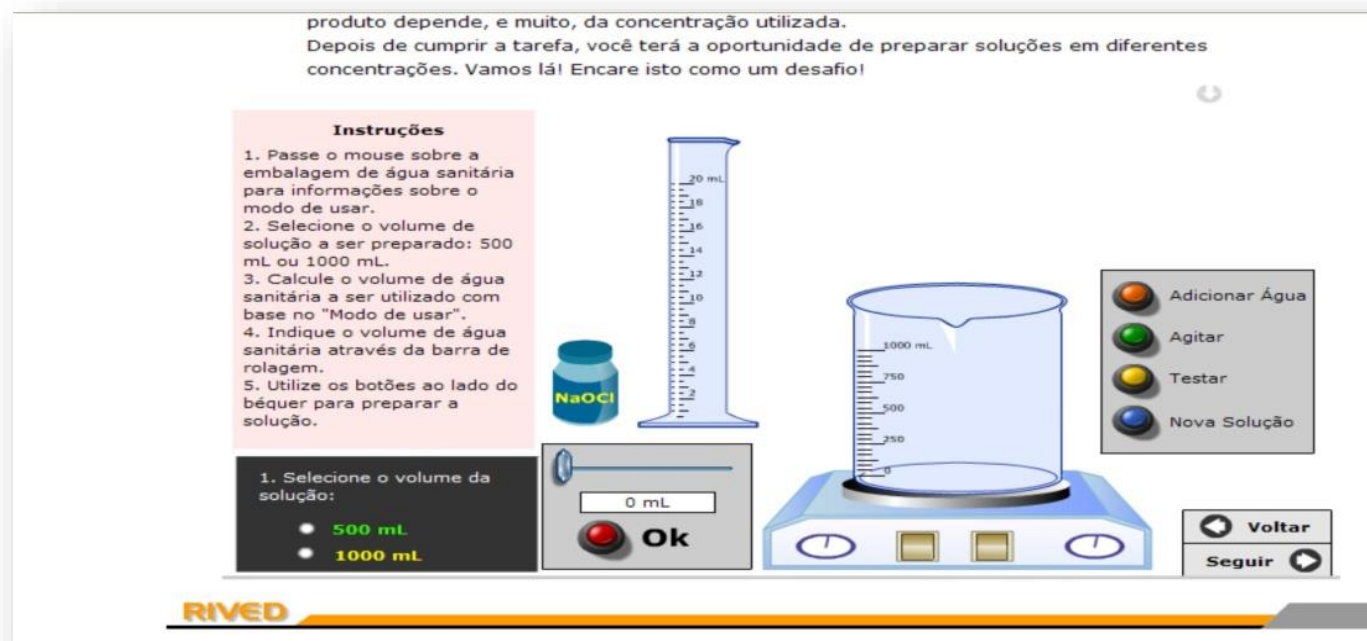
Figura 05. Passo a passo para preparar uma solução



Procedimento 01: Através dos cálculos encontra-se a quantidade de soluto em gramas, pesa-se o soluto com utilização de uma balança analítica e um béquer, adiciona-se ao béquer um pouco de solvente com utilização de uma pisseta, homogeneiza utilizando um bastão de vidro transfere-se para um balão volumétrico, completa-se até o menisco com solvente, homogeneiza por inversão. A solução está pronta.

Outra forma de preparar uma solução foi utilizada a interface do laboratório virtual que foi empregado mais adiante, (Figura 06)

Figura 06, interface do laboratório virtual.



Fonte: SILVA, 2016

O *software* que foi utilizado na aprendizagem significativa dos conceitos sobre preparo de solução atuou especificamente fase de retenção dos conhecimentos.

Interface do *software*:

Do lado esquerdo constam as instruções do programa, logo abaixo das instruções estão dispostas as quantidades da solução que o operador deseja preparar 500 ml ou 1000 ml. Ao lado dessas instruções está o reagente (hipoclorito de sódio – ao passar o cursor do mouse sobre o rótulo do reagente surge modo de usar: diluir 200 ml do produto em 20 L de água) e uma proveta graduada e abaixo consta uma barra de rolagem que serve para adicionar a quantidade do reagente necessário para sintetizar a solução desejada, abaixo dessa barra de rolagem contem um mostrador da quantidade do soluto em mL e um botão vermelho escrito OK. Seguindo para direita, observa-se um béquer colocado sobre um agitador magnético. Logo em seguida um quadro com quatro botões em cores variadas cada um com sua função específica: laranja adicionar água, verde agitar, amarelo testar e azul nova solução.

Procedimento 02: Marca-se a quantidade de solução que se deseja preparar, através de uma regra de três encontra-se a quantidade do soluto, utilizando a barra de rolagem mede-se o soluto, clica em OK, clica em adicionar água (solvente), depois em agitar em seguida em testar. Apenas essas informações foram repassadas aos pesquisados.

Uma atividade avaliativa foi realizada para saber o nível de aprendizado dos discentes. Onde deveriam descrever o passo a passo para preparar uma solução utilizando os dois procedimentos, um em cada questão.

ATIVIDADE:

DESCREVA PASSO A PASSO A PREPARAÇÃO DAS SOLUÇÕES ABAIXO:

- 1 O aluno "A" precisa fazer uma solução aquosa de 1500mL de NaCl (sal de cozinha). No armário do laboratório ele encontrou um recipiente contendo NaCl escrito no rótulo: dissolver 15g em 30L. Quantos gramas de NaCl o aluno A precisará pesar para fazer a solução?
- 2 O aluno "B" precisa preparar uma solução de NaOCl (água sanitária) de 800mL. Ele encontrou no armário do laboratório um recipiente de NaOCl escrito no rótulo: dissolver 200 ml em 40L de água. Quantos mL de água sanitária o aluno B utilizará para preparar essa solução?

2.6 ACESSO AO LABORATÓRIO VIRTUAL DE QUÍMICA

Após passar por várias etapas da sequência didática, os alunos foram levados para o laboratório de informática, onde puderam acessar a internet e manipular o laboratório de química disposto no portal do professor, - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/1343/atividade3/atividade3.htmlababor> (Figura 07).

Figura 07 Alunos manipulando o laboratório virtual de química.



Fonte: Autor.

Na referida ferramenta os discentes foram orientados a preparar um alvejante, tendo como soluto hipoclorito de sódio (NaClO). Os alunos utilizando mouse passava o cursor sobre o rótulo do recipiente do soluto e na ocasião surgia uma frase: “(...) como alvejante de roupas, dilua um copo (200 mL) do produto em 20L de água”.

Os alunos de posse dessas informações realizaram seus cálculos e seguiram o procedimento 02 para preparar duas soluções com 500 mL e 1000 mL. (Figura 08).

Figura 08. Discentes debatendo e realizando os cálculos.



Fonte: Autor.

2.7 AVALIAÇÃO

Após a realização da atividade foi proposto uma avaliação com o intuito de verificar a aprendizagem. Nessa atividade foi entregue uma folha com um mapa conceitual a ser preenchido os retângulos, na parte superior da folha constava de forma aleatória os nomes das vidrarias, equipamentos e reagentes utilizados na referida tarefa. Na ocasião os discentes deveriam preencher os espaços obedecendo à hierarquia dos conceitos e suas relações. (Figura 09).

Figura 09. Alunos realizando a atividade mapa conceitual.



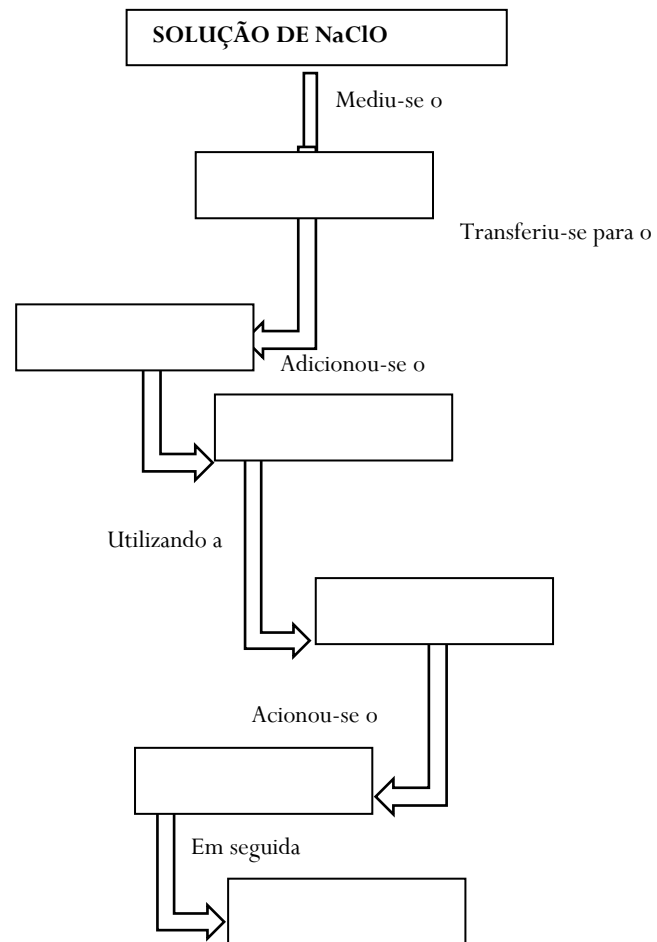
Fonte: Autor.

Essa técnica de avaliação foi aplicada por Peña, *et. Al*(2005) em um curso de Bacharelado, onde foi surpreendido com o nível de aprendizado, pois os conhecimentos ora esquecidos retornaram à memória dos alunos

Atividade avaliativa – mapa conceitual.

1) CONSTRUA UM MAPA CONCEITUAL SOBRE PREPARO DE UM ALVEJANTE COM VOLUME FINAL DE 500 ML CONFORME O LABORATÓRIO VIRTUAL UTILIZADO.

Proveta, agitador magnético, bequer, soluto, solvente. Testou-se,



Ao final os discentes participantes da pesquisa, responderam uma entrevista, onde puderam expressar as suas ideias a respeito da utilização do laboratório virtual de Química.

Pesquisa:

Coleta de Dados: Escola Estadual Hélio da Costa Campos em Boa Vista Roraima.

1 – Como você avalia a utilização de um laboratório virtual nas aulas de química? Justifique.

() Muito Bom () Bom () Regular

2 – Houve dificuldades em realizar as atividades nos laboratórios virtuais? Justifique.

3 – Você concorda que as aulas de química deveriam ser ministradas com auxílio do laboratório de informática? Comente.

4– As aulas com auxílio dos laboratórios virtuais ajudaram na sua compreensão dos conceitos? Justifique.

Após a aplicação da sequência didática, aplicação das atividades avaliativas, observação feitas pelo pesquisador, foi possível inferir que houve uma aprendizagem significativa dos alunos participantes da pesquisa.

A Teoria da Aprendizagem Significativa aplicada nessa pesquisa foi de suma importância para garantir um ensino de qualidade. Foi capaz de transformar os conhecimentos intrínsecos na mente do aluno e prepara-los para os próximos conteúdos.

A pesquisa de campo quando desenvolvida com motivação, preparação e confiança traz resultados sólidos. Traz também satisfação ao realizar cada etapa. Um trabalho que vise investigar se utilizando de estratégias para se chegar um objetivo, não transforma apenas conhecimentos, modifica também os indivíduos envolvidos seja pesquisado ou pesquisador. Pois não se pode acomodar-se, necessitando está em constante evolução para poder viver em um mundo melhor.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva cognitiva. Tradução Ligia Teopisto, Rio de Janeiro: Plantano, 2003. 226 p.

AUSUBEL, D. P.;NOVAK, J. D. and HANESIAN, H., **Educational psychology: a cognitive view.** (2ª ed) Nova York, Holt Rinechart and Winston, 1978.

BRAATHEN, P. C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista Eixo.** n 1, v. 1, Jan – jun 2012.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede: a era da informação:** economia, sociedade e cultura. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CARMO, M. P.; MARCONDES, M. E. R. Abordando Soluções em Sala de Aula – uma Experiência de Ensino a partir das Idéias dos Alunos. **Química Nova Na Escola.** N.28, maio/2008.

CURY, L; CAPOBIANDO, L. **Princípios da história das tecnologias da informação e da comunicação grandes invenções.** VIII Encontro Nacional de História da Mídia. Uni centro, Guarapuava –PR. 2011

CONSTATINO, E S. C. .L.; WILLANDINO, L.; LEÃO, M. B. C.; BARROS, M. A. M.; MENEZES, M. G.; DIAS, M. C. L. **A utilização de um ambiente virtual de aprendizagem para a compreensão da importância dos elementos químicos em um experimento sobre nutrição mineral.** IV encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, [S. n.]: [S. l.], [200-?.].

BRITO, G. da S; BOENO, R. K de S; BOENO, R. k. **A inserção de tecnologias na prática docente:** Fazendo o mesmo de forma diferente. IX ANPED SUL. 2012.

Ball, S.J. **Participant observation.** In **Keeves, J.P.** (Ed). Educational research, methodology, and measurement. An international handbook. Oxford, Pergamon Press, 1988, p. 310-314.

FELTRE, R. **Físico - Química.** 6ª ed. São Paulo: Moderna: 2004. Vol. 2.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. **A Realidade Virtual no ensino e aprendizagem da física e da química**. GAZETA DE FÍSICA. Vol. 19, 1996.

FONSECA, M. R. M. **Química meio ambiente cidadania e tecnologia**. São Paulo: Moderna, 2010.

HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2003.

IRIVAN. **Como preparar uma solução? Qual a diferença entre dissolver e diluir?** marquecomx.com.br.30/maio/2013. Disponível em: <<http://www.marquecomx.com.br/2013/05/como-preparar-uma-solucao-qual.html>>. Acesso em 05/08/2016

KAUARK, F; MANHÃES, F. C; MEDEIROS, M; **Metodologia da pesquisa**: guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88p.

LABOR SHOPPING. Disponível em: <http://laborshopping.com.br/produto/proveta-base-vidro-hexagonal-vidro-boro-3-3/7163>. Acesso em 15/07/2017.

LABLINEA, Moveis para laboratório. Disponível em: <http://www.lablinea.com.br/pt/produtos/15/chuveiros-e-lava-olhos/>. Acesso em 15/07/2017.

LIMA, E. R. P. de O; MOITTA, F. M. G. da S. C. **A tecnologia e o ensino de química**: jogos digitais como interface metodológica. Campina Grande: EDUEPB, 2011, p. 131 a 153.

LEAL, C. A. RÔÇAS, G. **Brincando Em Sala De Aula**: Uso de Jogos Cooperativos no Ensino de Ciências. Instituto de federal de educação, ciência e tecnologia. Rio de Janeiro, [200-?].

MANZINI, E. J. **Entrevista Semiestruturada**: Análise de objetivos e de roteiros. Seminário sobre pesquisa e estudos qualitativos. Baurú, 2004.

MAIA, H. **Teoria da aprendizagem significativa de Ausbel**. pt.slideshare.net.13/jan/2013. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/heliomaia14/aula-19-seminrio-teoria-da-aprendizagem-significativa-de-ausubel>>. Acesso em 10/08/2016.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARTINS, D. **Biossegurança**. Disponível em: <<http://biomedicinaemicro.blogspot.com.br/2011/01/biosseguranca.html>>. **acesso em 15/07/2017**.

MATTOS, S. A. S. **Um perfil da TV Brasileira (40 anos de história: 1950 – 1990)**. Editado pelo Capítulo Bahia da Associação Brasileira de Agência de Propaganda e Empresas. Salvador: A TARDE S/A. 1990.

MOREIRA, M. A., MASINI E.F.S., **Aprendizagem Significativa – A Teoria de David Ausubel**, 4ª Edição. São Paulo: Centauro, 2011.

MOREIRA, M.A. Afinal o que é Aprendizagem Significativa? **Revista Currículum, La Laguna**, 25: 29-56. 2012.

MOREIRA, M. A; ROSA, P. R. S. **Pesquisa em ensino: métodos qualitativos e quantitativos**. 5ª ed. Porto Alegre, 2016.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e Diagramas em V**. Rio Grande de Sul, 2006.

MOREIRA, M. A. A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação e sala de aula. Brasília: UNB. 2006.

OLIVEIRA, K. D.; SANTOS, W. L.; SOUZA, R. C.; MOURA, R. O.; SILVA, J. F. M. C.; MENEZES, J.W. **Laboratório Virtual de Química: Blender 3d Auxiliando do Ensino da Química**. XL Congresso brasileiro de educação em engenharia. Belém-PA. 2012.

PAZ, G. L; PACHECO, H.F.; NETO, C. O, C.; CARVALHO, R. C. P. S. **Dificuldades no Ensino-Aprendizagem de Química no Ensino Médio em Algumas Escolas Públicas da Região Sudeste de Teresina**. Piauí, [19...].

PEÑA, A. O.; BALLESTEROS, A.; CUEVAS, C.; GIRALDO, L.; MARTIN, I.; MOLINA, A.; RODRIGUES.; VÉLEZ, U. Mapas conceituais – **Uma técnica para aprender**. São Pulo. Edições Loyola, 2005.

PELIZZARI, A. et al. **Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, D. I. S; LIMA, B. A. T; SILVA, T. R; SANTOS, M. B. H; ALMEIDA, R. V. **Tecnologias de informação e comunicação no Ensino de Química**. Congresso Internacional de educação e Inclusão. Campina, [20..?].

PEREIRA, D. M.; SILVA, G.S. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**. Vitória da Conquista-BA, 2010. n. 10. P. 151-174.

PERUZZO, F. M; CANTO, E. L. **Química na abordagem do cotidiano**. 3ª ed. São Paulo. Moderna, 2003. Vol. 2.

PUC – RIO. Certificação Digital n. 0310214/CA. **História e evolução dos telefones Celulares**. Disponível em <<http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/6705/6705>>. Acesso em 09/12/2016.

QUIMIVIDRO. Disponível em: <https://www.quimividros.com.br/4079670-Bequer-Pyrex-5-ml>. Acesso em: 15/07/2017.

RAMOS, M. R. V. O Uso de Tecnologias Em Sala de Aula. **Revista Eletrônica: LENPES – PIBID de Ciências Sociais – UEL**, 2 Ed. Nº. 2, Vol. 1, jul-dez. 2012.

RODRIGUES, C. R; DINIZ, J. M.; ALBUQUERQUE, M. G.; SANTOS, N. P.; ALENCASTRO, R. B.; LIMA, D.; CABRAL, L. M.; SANTOS, T. C.; SANTOS, D. O. CASTRO, H.C. **Ambiente virtual**: ainda uma proposta para o ensino. Ciências e cognição, 2008; vol 13. P. 71-83.

REIS, M. **Química, Meio ambiente, Cidadania, Tecnologia**. 1ª Ed. São Paulo. FTD, 2010. Vol. 1.

RICARTE, T; SOUSA, R. O. O. S; CORREIA, A. de O. **Um estudo sobre a “Tic” e o ensino da Química, A study on "Ict" and teaching of Chemistry**. Geintec. São Cristóvão/SE – 2013. Vol. 3. n. 5. p. 155 – 167.

SANTIAGO, E. C. A. **A Integração das tecnologias de informação e comunicação no processo e ensino aprendizagem em Química nas escolas públicas de Manaus**. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências). Universidade do Estado do Amazonas. Manaus - AM, 2010.

SANTOS, D. O. (IC). ; Wartha, E. J. (PQ).; Filho, J. C. da S. **Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, julho de 2010.

SILVA, F.S. **Métodos De Avaliação em Educação Física no Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação Física), Faculdade De Educação Física, Universidade Estadual De Campinas, Campinas, 2010.

SILVA, W. P. **Preparo de soluções (laboratório virtual)**. Rede internacional virtual de educação. Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/1343/atividade3.htm>>. Acesso em 05/08/2016.

TAJRA, S. F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade**. 3ed. São Paulo: Erica, 2001. 182p.

TERRA, J.; ROSSI, A. V. Sobre o desenvolvimento da análise volumétrica e algumas aplicações atuais. **Quím. Nova** vol.28 no.1 São Paulo, 2005.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987

VIEIRA, E.; MEIRELLES, R.; RODRIGUES, D. O uso de tecnologias no ensino de Química: **a experiência do laboratório virtual Química fácil**. Rio de Janeiro. [20...?].

VIECHENESKI, J. P. **Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica**. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campos Ponta Grossa, 2013.