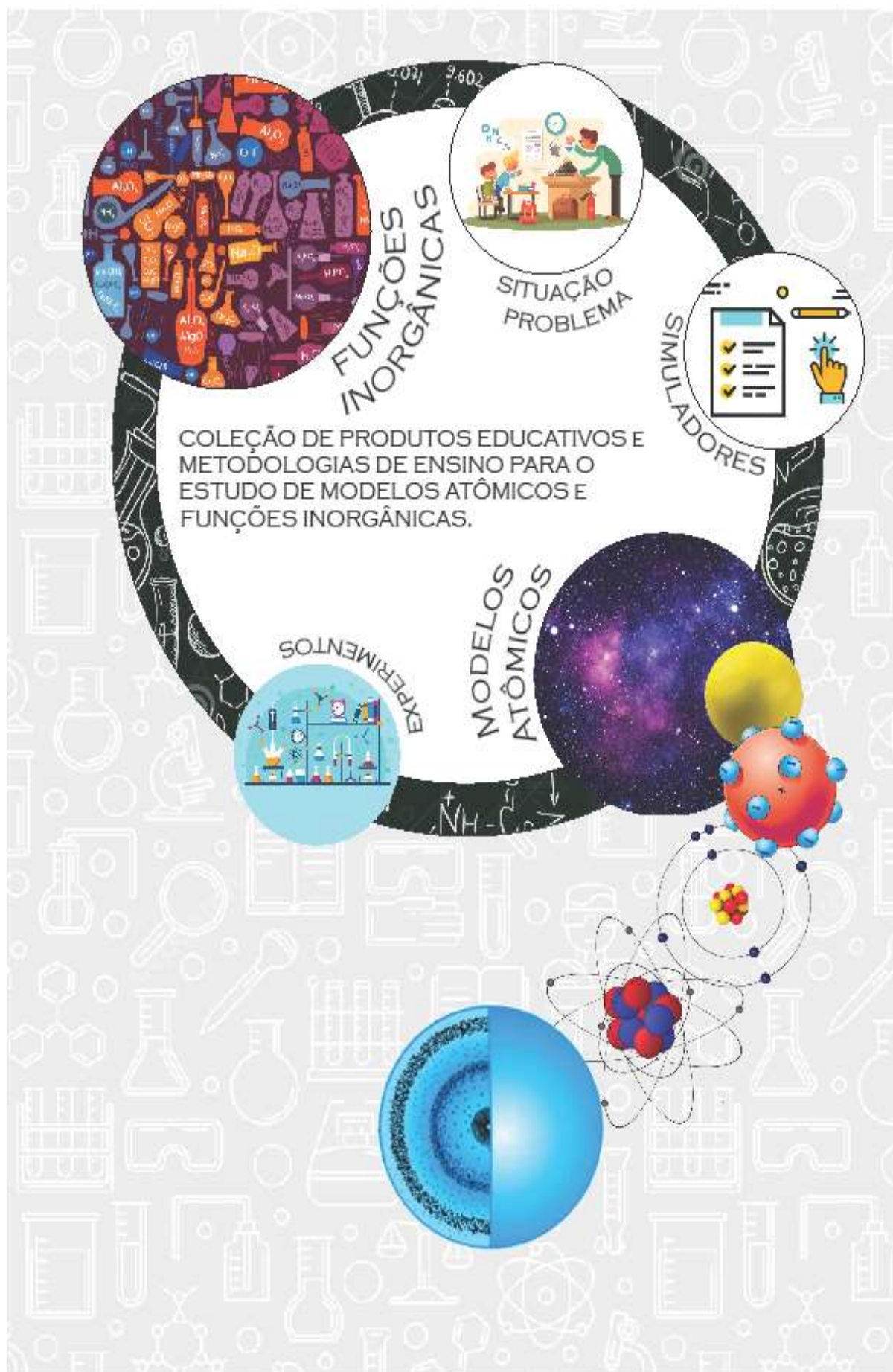




SUMÁRIO

NOTA DA ORGANIZADORA	3
APRESENTAÇÃO	4
SIMULADORES VIRTUAIS COMO RECURSOS PEDAGÓGICOS DE ENSINO NO ENSINO DE QUÍMICA	
<i>Para começo de conversa: Do que se trata simuladores virtuais?</i>	5
PROCEDIMENTO PARA UTILIZAR SIMULADOR VIRTUAL AS AULAS DE QUÍMICA	6
<i>Conhecer a estrutura da escola e materiais multimídias disponíveis para atividade</i>	7
<i>Definindo conteúdos e objetivos</i>	7
<i>Construir um planejamento acerca da atividade</i>	8
<i>Avaliação</i>	8
 AULA 1: MODELOS DA ESTRUTURA ATÔMICA DE DEMÓCRITO A DALTON	10
AULA 2 e 3: INTRODUÇÃO AO MODELO DE RUTHERFORD	11
AULA 3, 4 e 5: INTRODUÇÃO AO EFEITO FOTOELÉTRICO E PROBLEMATIZAÇÃO	11
 AULA 1: IDENTIFICANDO AS CARACTERÍSTICAS ÁCIDAS E BÁSICAS DE FRUTAS, SOLUÇÕES E ALIMENTOS PRESENTES NO COTIDIANO DOS ALUNOS	14
AULA 2 e 3: ÁCIDOS NO DIA-A-DIA	15
 AULA 1: OS MISTÉRIOS QUÍMICOS DA CHUVA ÁCIDA	17

PRÁTICA EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS, UM EFICIENTE RECURSO PARA AS DIFICULDADE DE DESENVOLVER AULAS DE LABORATÓRIO

Para começo de conversa: Vamos investigar! 21

PROCEDIMENTO PARA UTILIZAR PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NAS AULAS DE QUÍMICA 23

Conhecer a estrutura do laboratório escolar e as opções de espaço e material alternativo para atividade 23

Definir conteúdos e objetivos 24

Construir um planejamento acerca da atividade 24

AULA 1: MODELO DE BOHR E O FENÔMENO DA FLUORESCÊNCIA 25

AULA 1: LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS SOBRE FUNÇÕES INORGÂNICAS 30

AULA 2: O PROCESSO DE ENSINO – CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS 30

AULA 3: EXPERIMENTO PROBLEMATIZADOR 31

NOTA DA ORGANIZADORA

Rayane Lima Gomes

A COLEÇÃO DE PRODUTOS EDUCATIVOS E METODOLOGIAS DE ENSINO PARA O ESTUDO DE MODELOS ATÔMICOS E FUNÇÕES INORGÂNICAS – é uma publicação do Programa de Mestrado Profissional em Química (PROFQUI), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, ofertado em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

O objetivo da Coleção é divulgar produtos educativos, recursos didáticos e metodologias de ensino que foram sugeridas por professores e adaptadas de acordo com a necessidade dos professores que participam das atividades de formação continuada promovidas pela regional Metro Sul do estado de Pernambuco.

Neste volume, trazemos 4 propostas, com temáticas e tipos de atividades diversas. O material aqui reunido apresenta conteúdos de forma clara, dinâmica e exequível, especificando os objetivos, o passo a passo, os materiais, as estratégias utilizadas, sugestões de leituras, situações problema, experimentos com baixo custo, vídeos, filmes, acesso a ambientes virtuais, dentre outros.

Esperamos que você se engaje nesta didática e dinâmica produção técnica do PROFQUI/UFRPE.

APRESENTAÇÃO



Uma das grandes dificuldades relatadas por professores que lecionam química quando participam das formações continuadas é a falta de recursos didáticos que possibilitem desenvolver aulas dinâmicas. Dessa forma, tornam-se necessárias ações formativas que contribuam para que os professores elaborem planejamentos de aulas com recursos didáticos acessíveis, que possam ser utilizados nas mais diversas situações de aprendizagem, e que usados a partir de estratégias didáticas apropriadas possam contribuir para a construção do conhecimento.

Neste trabalho, optamos por desenvolver estudos sobre recursos e estratégias didáticas, focando em situações problemas, atividades experimentais e simulações computacionais, para o ensino-aprendizagem de modelos atômicos e funções inorgânicas.

Essa cartilha, intitulada ***“COLEÇÃO DE PRODUTOS EDUCATIVOS E METODOLOGIAS DE ENSINO PARA O ESTUDO DE MODELOS ATÔMICOS E FUNÇÕES INORGÂNICAS”***, surge como fruto das discussões, expostas na dissertação “Propostas para o ensino de Modelos Atômico e Funções Inorgânica a parti do estudo de recursos e estratégias didáticas”, caracterizando-se, assim, como um guia didático para professores. Seu principal objetivo é apresentar algumas orientações sobre como organizar e estruturar atividades inovadoras para as aulas de Química.

SIMULADORES VIRTUAIS COMO RECURSOS PEDAGÓGICOS DE ENSINO NO ENSINO DE QUÍMICA

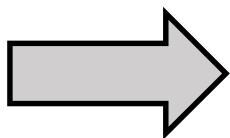
PARA COMEÇO DE CONVERSA: DO QUE SE TRATA SIMULADORES VIRTUAIS?



A primeira referência ao uso da informática por professores de química foi em 1959 nos Estados Unidos. A princípio sua utilização estava destinada à pesquisa acadêmica, sendo somente em 1969 que, na universidade do Texas, foi criada a primeira simulação para o uso em aulas (Barão, 2001).

No caso do estudo de química, a interatividade se apresenta como um instrumento facilitador do estudo de conceitos abstratos de difícil assimilação tornando possível a visualização de fenômenos de complicada realização e ainda permite a utilização de reagentes caros ou de alta periculosidade sem colocar em risco a integridade física de discentes e docentes.

Entre os muitos usos de ambientes virtuais os softwares de simulação envolvem a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real, permitindo ao discente desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados, refinar conceitos, abrindo ao estudante a possibilidade transitar entre o real e o virtual (Barão, 2001).

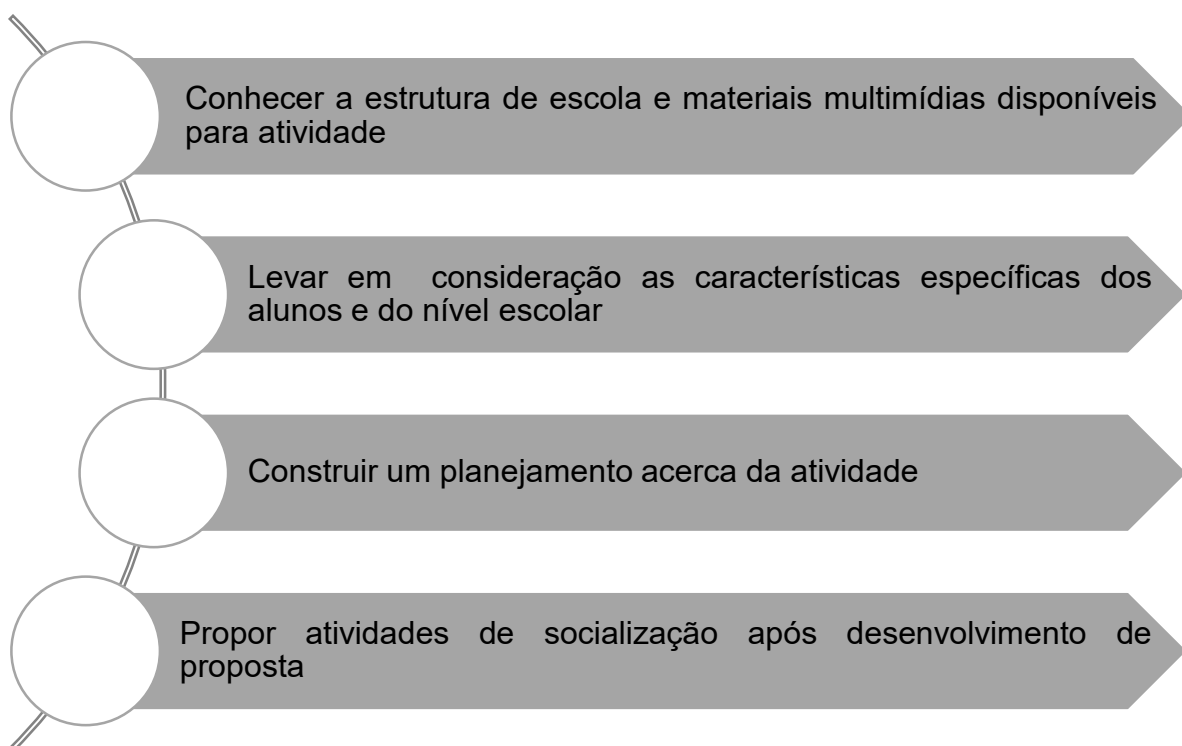


A simulação virtual envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real. Estes modelos permitem a exploração de situações fictícias, de situações com risco, como manipulação de substância química ou objetos perigosos; de experimentos que são muito complicados, caros ou que levam muito tempo para se processarem.

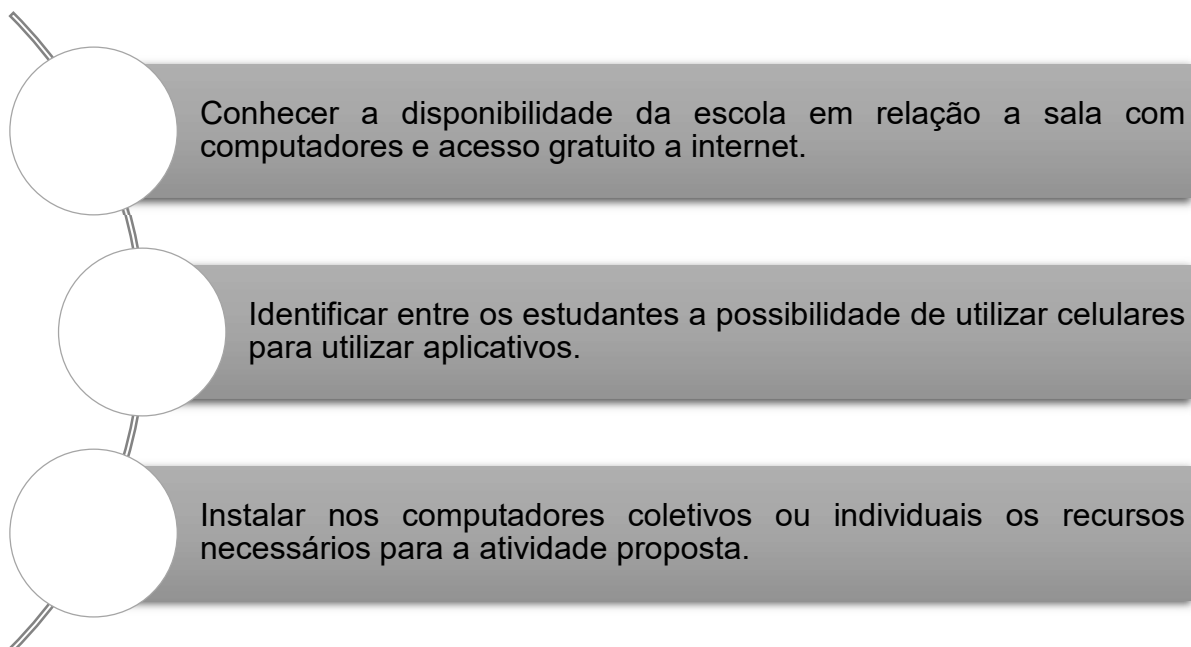
Objetivos da Química, voltados à aplicabilidade dos recursos pedagógicos simuladores virtuais nas aulas de Química.

Permitir que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola. (BRASIL, 1999, p. 84)

PROCEDIMENTO PARA UTILIZAR SIMULADOR VIRTUAL AS AULAS DE QUÍMICA



1º PASSO: CONHECER A ESTRUTURA DA ESCOLA E MATERIAIS MULTIMÍDIAS DISPONÍVEIS PARA ATIVIDADE



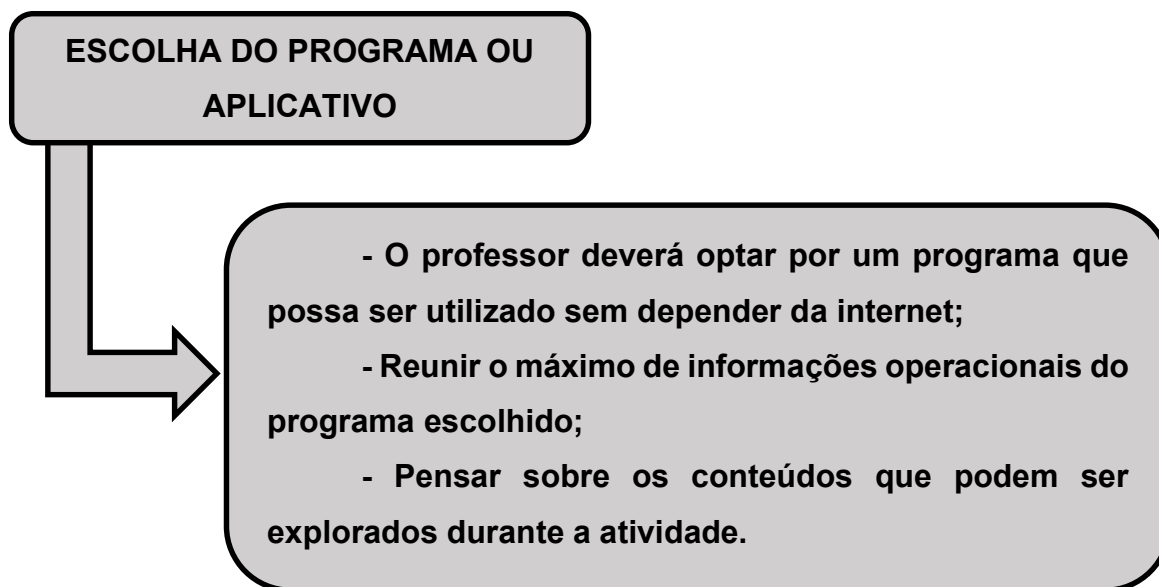
2º PASSO: DEFININDO CONTEÚDOS E OBJETIVOS

É preciso ter clareza dos conteúdos que deveram ser trabalhados, quando pensamos uma atividade utilizando simuladores virtuais.

A partir disso, é preciso pensar nos objetivos, pensados com o propósito de alcançar, a partir dos conteúdos, a aprendizagem. Os tipos de objetivos que podem ser atingidos pelos alunos, através do uso dos simuladores, dependem, naturalmente, de uma série de fatores como a habilidade dos estudantes com os aplicativos, a aproximação das imagens dos aplicativos com a realidade dos laboratórios, interesse e possibilidades dos estudantes.

3º PASSO: CONSTRUIR UM PLANEJAMENTO ACERCA DA ATIVIDADE

O planejamento da atividade é fundamental para a organização da proposta metodológica a utilização de simuladores virtuais nas aulas de Química. A partir dele, descrevemos e identificamos o melhor aplicativo para o tema trabalhado, traçamos os objetivos específicos e preparamos as etapas da atividade. Assim, garantimos um significativo cumprimento de suas etapas essenciais.



4º PASSO: AVALIAÇÃO

Como última, e não menos importante etapa do planejamento, destacamos a avaliação de todo o processo de ensino-aprendizagem. Partindo do princípio de que aprender significa dominar criticamente os conhecimentos, atitudes e procedimentos a respeito de determinados assuntos e saber utilizar essas habilidades para os mais diversos objetivos e nas mais variadas situações, avaliar não deveria se resumir apenas a aferir índices de respostas certas ou erradas. O ato de avaliar deveria ser uma contínua reflexão sobre o que vem sendo trabalhado, experimentado e vivenciado no ambiente escolar e de que forma os obstáculos propostos no processo estão sendo superados no decorrer do processo (KENSKI, 2004). Ao planejar a avaliação, mesmo fazendo uso de documentos oficiais, o professor deve pensar os conceitos, os objetivos e o processo utilizado para alcançar cada objetivo. Dessa forma avaliação permitiria uma análise de todas as etapas do processo de construção do conhecimento.

No que se pode observar, das aulas apresentadas como sugestão para professores, o processo avaliativo é contínuo o que permite ao docente avaliar dificuldades e lacunas apresentadas no decorrer de todo o processo de ensino-aprendizagem.



SUGESTÃO DE ATIVIDADE

AULA 1: MODELOS DA ESTRUTURA ATÔMICA DE DEMÓCRITO A DALTON

Inicie a aula com o vídeo “Do micro ao macrocosmo”, disponível no site https://www.youtube.com/watch?v=Pq_bb-4WPYm&t=77s.

OBJETIVO

- Chamar a atenção dos estudantes para o mundo micro, das coisas infinitamente pequenas, invisíveis a olho nu, pois é onde se encontram os átomos;
- apresentar os principais filósofos e cientistas do século IV a.C. ao século XX d.C. que tentaram explicar a composição da matéria, apontando as principais características dos modelos da estrutura atômica propostos nesse período.

Complemente a sistematização apresentando o vídeo “A descoberta do elétron”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=4g0tX6WcUvo> e, de forma dialogada, faça a abordagem do modelo atômico proposto por J.J. Thomson, conhecido como “Pudim de passas”.

Após a abordagem do modelo de Thomson, sugerimos o texto “Modelos atômicos” disponível em <http://www.mundoedu.com.br/uploads/pdf/5904e0ebd5225.pdf>, que contém as principais ideias discutidas na aula, para que os estudantes leiam em casa para discussão no próximo encontro.

Após esse momento, em folha à parte para ser recolhida, solicite que os estudantes respondam a atividade, composta por duas questões:

1) “Em que aspectos os resultados das experiências com os raios catódicos não foram explicados por Dalton (1803), influenciando assim Thomson a formular um novo modelo para a estrutura atômica da matéria?

2) Por que Thomson concluiu que os elétrons poderiam ser encontrados em átomos de todos os elementos?”

AULA 2 E 3: INTRODUÇÃO AO MODELO DE RUTHERFORD

OBJETIVOS

- Mostrar a necessidade de um novo modelo para explicar o átomo, após o experimento realizado por Rutherford;
- compreender a estrutura do modelo de Rutherford e o contexto histórico em que foi concebido;
- diferenciar os modelos de Dalton, Thomson e Rutherford. O conteúdo a ser abordado no encontro é o modelo atômico de Ernest Rutherford.

Inicie a aula fazendo uma revisão sobre o modelo atômico de Thomson com alguns questionamentos: “Como foi chamado o modelo? O que Thomson descobriu? O que ele utilizou em suas experimentações?” É importante fazer a revisão, chamando a atenção sobre as diferenças entre os modelos e os fatores que favoreceram as rupturas de um modelo para o outro, a fim de proporcionar a compreensão da evolução dos modelos atômicos ao longo dos anos. Promova uma discussão, questionando os estudantes sobre os pontos importantes.

Após a revisão dos modelos já estudados, sugerimos o vídeo “Experimento de Rutherford”, disponível no site <https://www.youtube.com/watch?v=CRU1ltJs2SQ>, para apresentar o contexto histórico da época, os experimentos e as características do modelo atômico de Ernest Rutherford.

AULA 3, 4 e 5: INTRODUÇÃO AO EFEITO FOTOELÉTRICO E PROBLEMATIZAÇÃO.

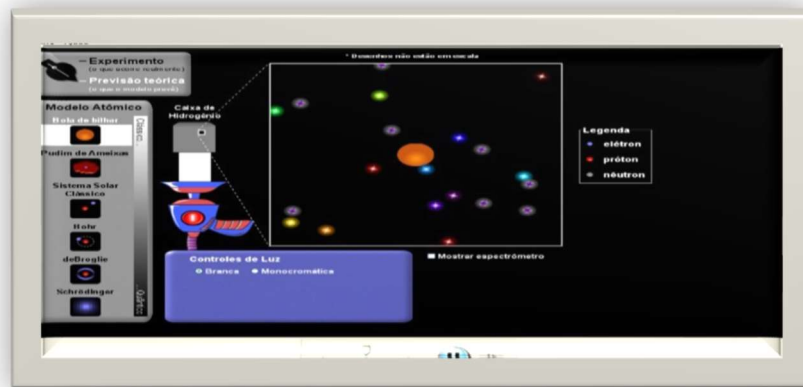
Como esta sequência de ensino foi pensada para a abordagem da evolução histórica dos modelos atômicos, incluímos o efeito fotoelétrico, pois foi o responsável em abalar as bases do modelo ondulatório da luz e retomar as discussões sobre o modelo corpuscular.

OBJETIVOS

- Identificar as variáveis relevantes na ocorrência do efeito fotoelétrico;
- compreender a importância dos resultados do efeito fotoelétrico para a retomada do modelo corpuscular da luz e, consequentemente, para a compreensão da estrutura da matéria.

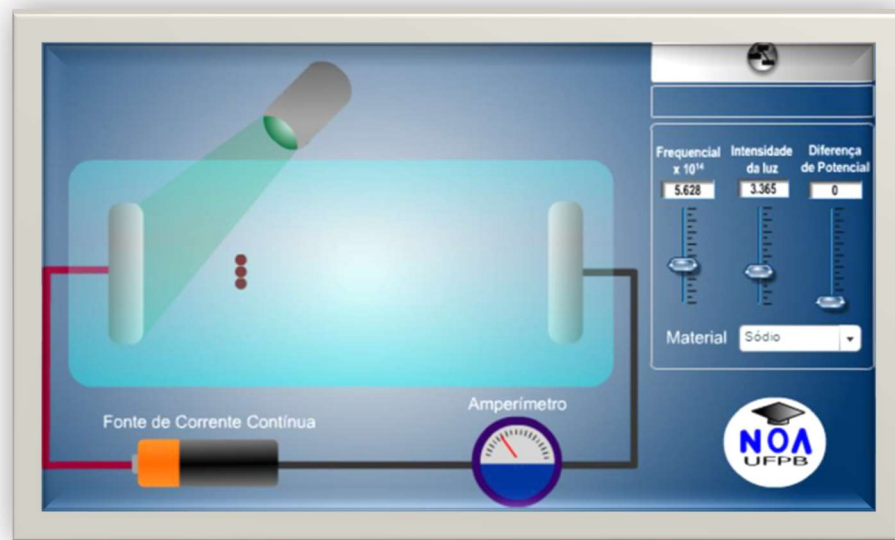
O encontro deve acontecer no laboratório de informática. Na Figura 01, apresentamos a interface do objeto de aprendizagem proposto para simular, sintetizar e consolidar o conhecimento sobre modelos atômicos, através de um experimento virtual onde você pode usar diferentes tipos de fontes de luz (fótons) para excitar um átomo, disponível no site <https://edisciplinas.usp.br/mod/page/view.php?id=84869>. Juntamente com a Figura 02 que apresenta uma forma de abordagem do efeito fotoelétrico, disponível no site <http://www.fisica.ufpb.br/>.

Figura 01: Interface do objeto de aprendizagem proposto para simular, sintetizar e consolidar o conhecimento sobre modelos atômicos, através de um experimento virtual onde você pode usar diferentes tipos de fontes de luz (fótons) para excitar um átomo.



Fonte: <https://edisciplinas.usp.br/mod/page/view.php?id=84869/>

Figura 02: Simulação para exemplificar o efeito fotoelétrico.



Fonte: <http://www.fisica.ufpb.br/>



SUGESTÃO DE ATIVIDADE

AULA 1: IDENTIFICANDO AS CARACTERÍSTICAS ÁCIDAS E BÁSICAS DE FRUTAS, SOLUÇÕES E ALIMENTOS PRESENTES NO COTIDIANO DOS ALUNOS

Inicie a aula apresentando alguns alimentos comuns, suco de laranja, leite, café, canja de galinha, refrigerantes. Sua função é provar e classificar da melhor forma possível estes alimentos em ácidos ou bases utilizando as propriedades organolépticas.

OBJETIVO

- **Identificar ácidos e bases utilizando as propriedades organolépticas e os indicadores ácido-base.**

Instruir os alunos a estar atentos a estes questionamentos:

- Dos alimentos presentes nesta sala quais podem ser classificados (separados) em ácidos ou bases?
- Como vocês chegaram a essa conclusão? Será que existem outras formas de fazer este reconhecimento?
- Vocês já observaram a coloração das frutas?
- Existe alguma diferença entre a fruta verde e a madura? Quais são?
- Vocês já ouviram falar em indicadores ácido-base?

AULA 2 e 3: ÁCIDOS NO DIA-A-DIA

OBJETIVOS

- Apresentar alguns exemplares de simuladores e animações que podem trazer benefícios no desenvolvimento dos conteúdos ministrados, possibilitando o desenvolvimento do pensamento crítico;
- estudar um pouco mais sobre as funções inorgânicas, com o auxílio dos simuladores de animação.

A princípio apresentar o seguinte problema:

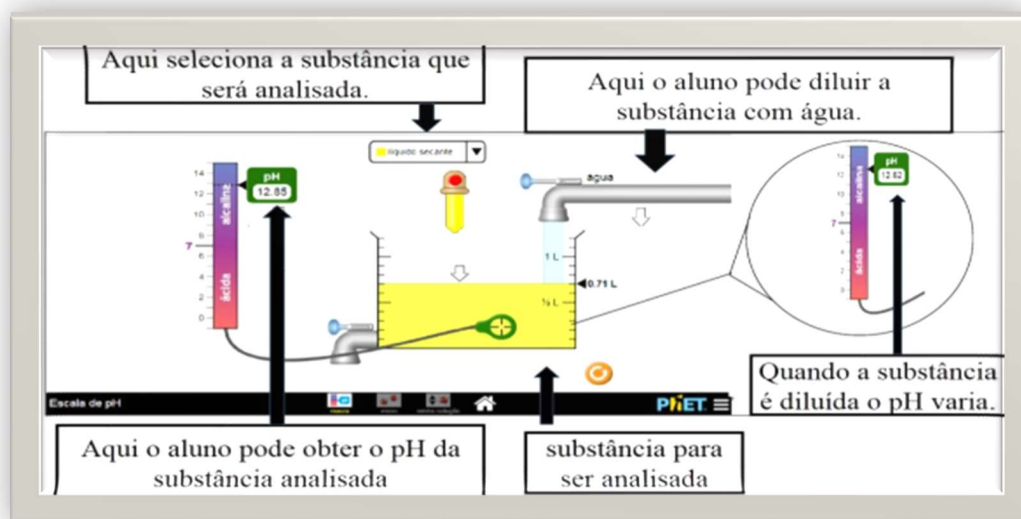
“UMA JOVEM ESTUDANTE ESTÁ APRESENTANDO SÉRIOS PROBLEMAS ESTOMACAIS. AO PROCURAR O MÉDICO ELE RECOMENDA UMA DIETA PARA MINIMIZAR OS SINTOMAS.”

Após a leitura da situação apresentada anteriormente, os alunos deverão ser direcionados a sala de informática da escola ou acessar do celular a simulação pH: Básico da Escala, disponível na página PhET Simulações (https://phet.colorado.edu/pt_BR/).

O PhET Simulações Interativas disponibiliza, de forma gratuita, simulações que permitem aos estudantes interagir com os objetos virtuais possibilitando explorar, descobrir e assim aprender. Para o professor, as simulações do Phet permitem elaborar seu plano de aula, com tópicos, descrição da aula, objetivos com conceitos, entre outros, de acidez e basicidade, balanceamento de equações, densidade, entre outros.

Atualmente estão disponíveis para uso em computadores de sistema *Windows* e *Linux*, e aparelhos moveis como celulares e tablets. É um objeto de Simulação e Modelagem (figura 03) que permite ao aluno simular uma prática pedagógica, executando de forma segura, sem deixar de construir o conhecimento sobre o tema proposto.

Figura 03: Simulação do teste de pH no objeto



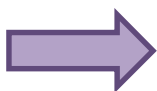
Fonte: PhET Simulações

Utilizado o aplicativo Escala pH solicitar aos estudantes testar as seguintes substâncias: Leite, Café, Suco de Laranja e Refrigerante. Após obter seus valores para pH e identificar se são ácidas e básicas, orientar a fazer a diluição com água e observar as variações do pH, construindo uma tabela com os resultados obtidos. O volume de cada substância deverá ser diluído com $\frac{1}{2}$ litro de água. Com a diluição o estudante observará que quando diluído com água, o valor do pH de uma substância ácida aumenta.

A simulação ainda apresenta uma parte destinada a criar a própria solução,

Como proposta de atividade os estudantes são convidados a verificar quais alimentos são recomendados para auxiliar a jovem a não ter mais dores no estômago e quais irão piorar a situação, respondendo as seguintes questões:

- ✓ Quais são os ácidos mencionados no simulador e qual sua importância?
- ✓ O que é gastrite? Quais os seus sintomas e quais exames podem ser feitos para identificá-la?
- ✓ Qual a importância de uma dieta balanceada no controle da gastrite?
- ✓ Dentre os alimentos mencionados, quais são indicados na dieta de uma pessoa com gastrite e por quê?
- ✓ Qual a importância do ácido clorídrico no estômago e quais os danos causados pelo excesso dele no estômago?



SUGESTÃO DE ATIVIDADE

AULA 1: OS MISTÉRIOS QUÍMICOS DA CHUVA ÁCIDA

A simulação trata de um tema relevante, abordando seus pontos mais importantes: o que causa a chuva ácida, quais as suas consequências e como podemos minimizar os seus efeitos. O personagem é um aluno que relaciona sua aula com um fato presenciado na infância. Ao longo da aula são vistos os conceitos de ácidos, bases, óxidos, sais, reações, poluição atmosférica.

- **Identificar alguns óxidos, suas estruturas e suas reações específicas;**
- **ler e interpretar informações e dados apresentados em diferentes linguagens ou forma de apresentação, como símbolos e fórmulas;**
- **compreender a chuva ácida, suas consequências e suas evidências que estão relacionadas no cotidiano;**
- **construir um aprendizado significativo, inserindo os conteúdos pedagógicos a realidade dos discentes.**

Vale lembrar!

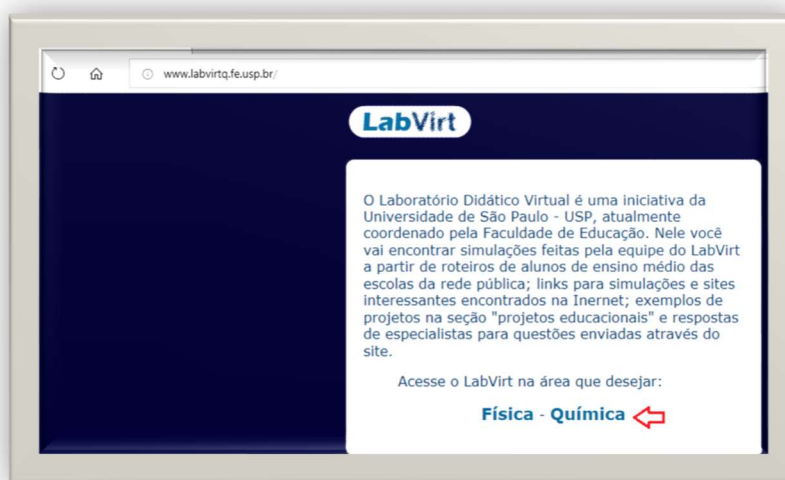
- ✓ Reserve com antecedência a sala de informática para a apresentação da aula;
- ✓ É importante observar os requisitos técnicos para a utilização do software:
 - Sistema operacional Windows, Macintosh ou Linux;
 - Um navegador Web (Browser) que possua os seguintes recursos:
- ✓ Plug-in Adobe Flash Player 8 ou superior instalado;
- ✓ Recurso de Javascript habilitado pelo navegador.

Inicie a aula fazendo reflexão sobre como nosso planeta tem sido frequentemente castigado por diversos problemas ambientais causados por ações antrópicas, entre esses, a chuva ácida.

Explique para os alunos que a chuva ácida contém poluentes ácidos ou corrosivos, causados pelas fumaças e gases expelidos na atmosfera pelas fábricas e automóveis que utilizam a queima de combustíveis fósseis como fontes de energia. A mistura desses gases com a água existente no ar produz uma reação química, tornando ácidos os poluentes que entram na atmosfera. Quando os combustíveis fósseis são queimados, o gás carbônico é libertado para a atmosfera, sendo uma quantidade extra ao ciclo natural do carbono. Dessa forma, a queima de carvão, petróleo e gás adiciona mais carbono ao ciclo natural, causando um excesso de CO_2 na atmosfera durante muito tempo. Como consequência, entre outros impactos ambientais, tem-se os gases do efeito estufa, a chuva ácida e a poluição ambiental.

Em seguida solicitar aos estudantes que acessem a página do Projeto do LabVirt da Escola do Futuro da USP, está agora sob coordenação da Faculdade de Educação da USP, disponível em: www.labvirt.fe.usp.br, cuja interface inicial está representada na Figura 04. O projeto também já possui um grande número de objetos baseados em simulações interativas que pode promover uma aprendizagem mais significativa pelo papel ativo do aluno ao se apropriar da tecnologia. Após o acesso a página principal o estudante deverá clicar em Química, como indicado na figura 04 para ser direcionado as simulações de interesse da disciplina.

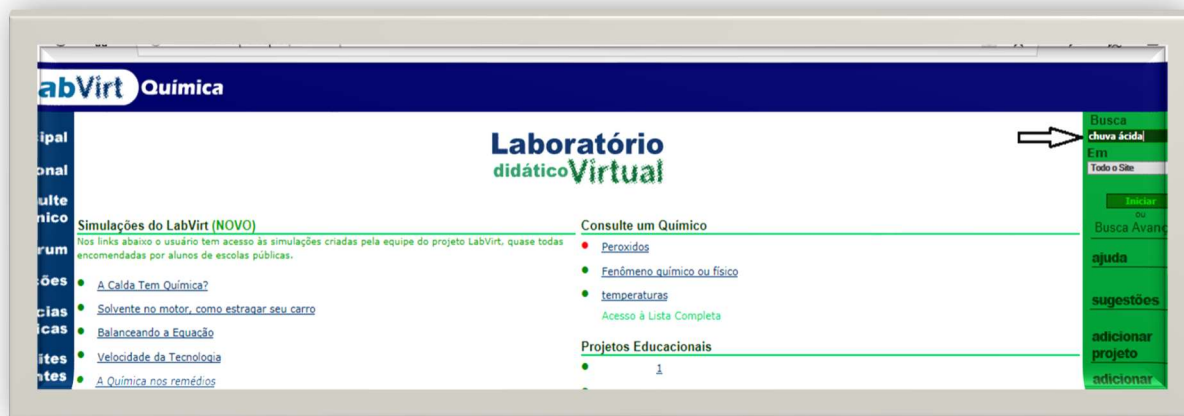
Figura 04: Interface Inicial do LabVirt



Fonte: <http://www.labvirt.fe.usp.br/>

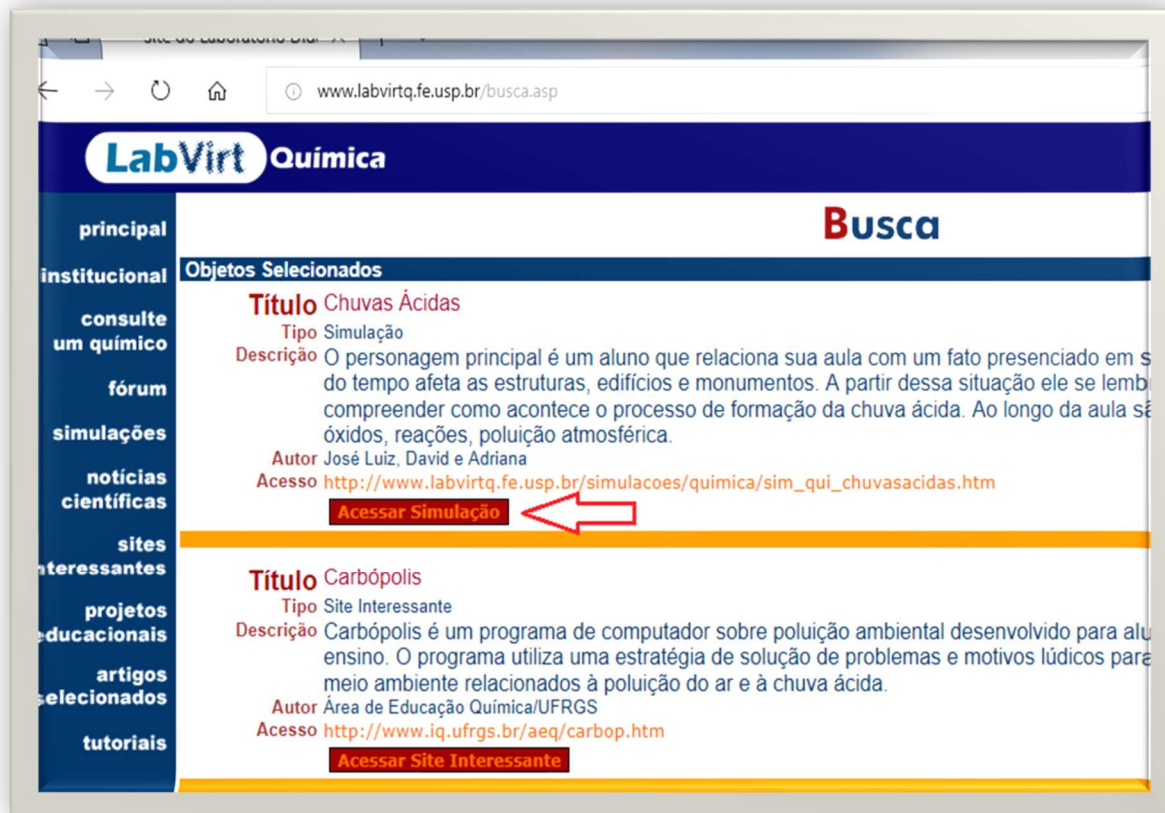
Na aba principal, no lado direito, digitar em busca “chuva ácida”, o estudante será direcionado a página da figura 05, devendo apenas apertar na caixa acessar simulação como indica a seta, para ter acesso a representação interativa, representada a figura 06.

Figura 05: Interface seleção de representações interativas do LabVirt



Fonte: <http://www.labvirt.fe.usp.br/>

Figura 06: Acesso as simulações do LabVirt



Fonte: <http://www.labvirt.fe.usp.br/>

Durante a atividade o professor pode fazer alguns questionamentos como: “Quem é responsável pelo aumento da acidez da chuva?”, “Como representar, quimicamente, o fenômeno descrito na simulação?”, “Como poderíamos evitar ou minimizar os efeitos da chuva ácida?”, entre outras questões, ou trazer, como forma de complementar a discussão notícias disseminadas em meios de comunicação.

PRÁTICA EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS, UM EFICIENTE RECURSO PARA AS DIFICULDADE DE DESENVOLVER AULAS DE LABORATÓRIO

PARA COMEÇO DE CONVERSA: VAMOS INVESTIGAR!



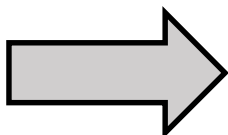
No final da década de 1950, as atividades práticas experimentais tinham como principal objetivo a redescoberta da ciência. Já a década de 1970, a experimentação era entendida como a melhor ferramenta para contribuir com a construção de estrutura mentais necessárias no processo de aprendizagem (SOUZA, 2016).

Dentro de uma visão construtivista, as aulas experimentais favorecem o processo de aprendizagem quando a formulação de conceitos pelos alunos é associado a uma aplicabilidade no seu mundo real, ou seja, o desenvolvimento de habilidades não depende apenas de atividades laboratoriais e sim da integração dessas atividades com a formulação de hipóteses, análise dos resultados, elaboração de gráficos e tabela e com especial atenção a interação entre estudantes e professores (MALDANER, 2006).

Porém, mesmo as atividades experimentais sendo tão intensamente tratadas nas pesquisas e apresentando significativas potencialidades, não são raros os problemas mencionados por docentes que os impossibilitam de adotar esse recurso com maior frequência. Entre essas limitações apresentadas estão o espaço físico inadequado, escassez de materiais para as aulas, superlotação de turmas, poucos horários de aula e muitos conteúdos que requerem o tempo que a experimentação estaria desperdiçando (QUEIROZ, 2004) e (GONÇALVES, 2005).

Para minimizar tais aspectos algumas ações são sugeridas, entre elas a formação continuada voltada para formulação e construção de estratégias e recursos que permitam aos alunos uma melhor e maior compreensão dos assuntos específicos, priorizando uma formação mais eficiente. Ferreira (2010) defende tal proposta ao afirmar que a construção de recursos didáticos empregados no Ensino de Ciências permite a ligação entre teoria e prática e os experimentos ou atividades práticas devem ser conduzidos visando demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros, permitindo o

desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno. E é com essa visão que esse material vem sendo proposto. Um estímulo a professores de Ciências ao desenvolvimento e execução de práticas experimentais em sala de aula.

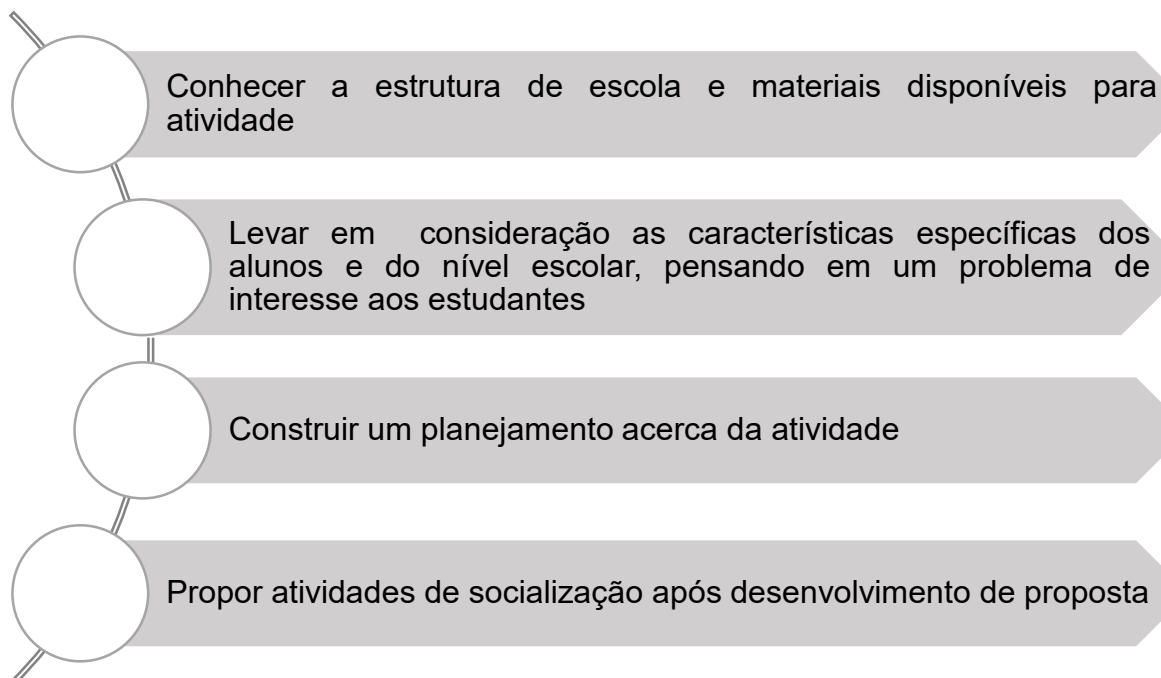


A construção de recursos didáticos empregados no Ensino de Ciências permite a ligação entre teoria e prática e os experimentos ou atividades práticas devem ser conduzidos visando demonstrar um fenômeno, ilustrar um princípio teórico, coletar dados, testar hipóteses, desenvolver habilidades de observação ou medidas, adquirir familiaridade com aparatos, entre outros, permitindo o desenvolvimento do raciocínio crítico e reflexivo do aluno (FERREIRA, 2010).

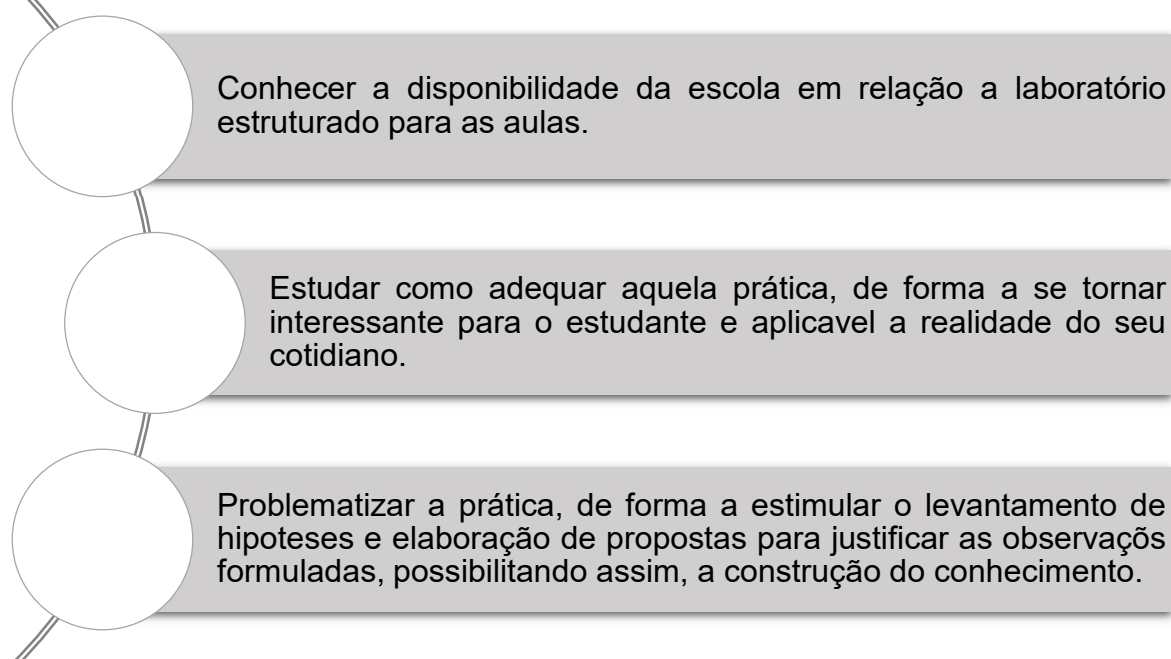
Objetivos da Química, voltados à aplicabilidade recurso práticas experimentais com material de baixo custo

Favorecer o processo de aprendizagem integrando a formulação de conceitos a uma aplicabilidade no seu mundo real dos discentes, ou seja, apresentar atividades experimentais, integradas a formulação de hipóteses, análise dos resultados, elaboração de gráficos e tabela e com especial atenção a interação entre estudantes e professores como um eficiente recurso na construção do conhecimento (MALDANER, 2006).

PROCEDIMENTO PARA UTILIZAR PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NAS AULAS DE QUÍMICA



1º PASSO: CONHECER A ESTRUTURA DO LABORATÓRIO ESCOLAR E AS OPÇÕES DE ESPAÇO E MATERIAL ALTERNATIVO PARA ATIVIDADE



2º PASSO: DEFINIR CONTEÚDOS E OBJETIVOS

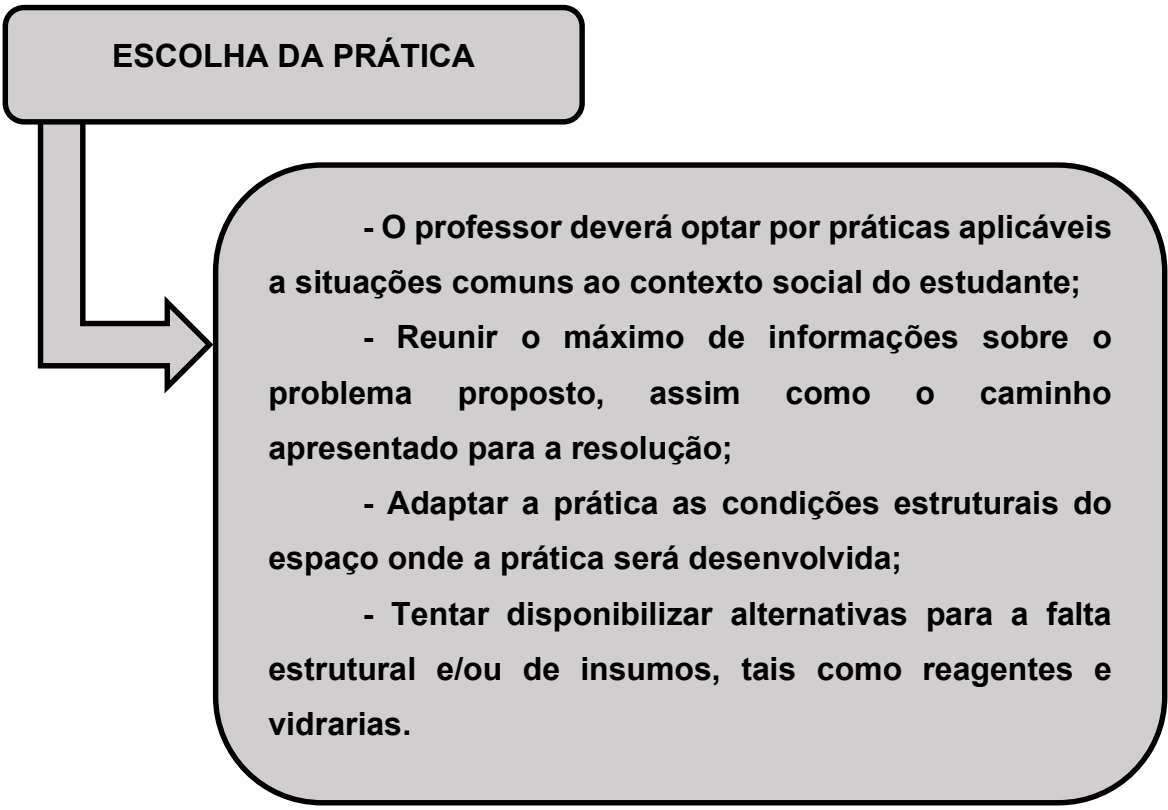
É preciso ter clareza dos conteúdos que deveram ser trabalhados, quando pensamos uma atividade utilizando práticas experimentais.

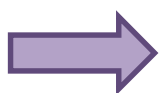
A partir disso, é preciso pensar nos objetivos, pensados com o propósito de alcançar, partindo dos conteúdos, a aprendizagem. Para os autores Hofstein e Lunetta (2004) com as atividades de laboratório possibilitam aos estudantes desenvolver entendimentos sobre os conceitos científicos, sobre as habilidades científicas e percepções sobre a ciência. É ainda um ambiente onde os estudantes trabalham de forma cooperativa a fim de investigar um fenômeno científico, podendo potencializar as relações sociais assim como atitudes positivas e crescimento cognitivo.

3º PASSO: CONSTRUIR UM PLANEJAMENTO ACERCA DA ATIVIDADE

O planejamento da atividade é fundamental para a organização da proposta metodológica a utilização de práticas experimentais nas aulas de Química. A partir dele, descrevemos e identificamos o problema a ser proposto. Também é esse momento que traçamos os objetivos específicos e preparamos as etapas da atividade.

ESCOLHA DA PRÁTICA

- 
- O professor deverá optar por práticas aplicáveis a situações comuns ao contexto social do estudante;
 - Reunir o máximo de informações sobre o problema proposto, assim como o caminho apresentado para a resolução;
 - Adaptar a prática as condições estruturais do espaço onde a prática será desenvolvida;
 - Tentar disponibilizar alternativas para a falta estrutural e/ou de insumos, tais como reagentes e vidrarias.



SUGESTÃO DE ATIVIDADE

AULA 1: MODELO DE BOHR E O FENÔMENO DA FLUORESCÊNCIA

OBJETIVOS

- **Mostrar aplicação do modelo de Bohr, a partir do fenômeno da fluorescência observado em uma câmara UV.**

TEXTO PARA INTRODUÇÃO DO PROBLEMA

As ideias do físico dinamarquês Niels Bohr, foram da continuidade ao modelo de Rutherford que resultaram em um aprimoramento para a estrutura do átomo, é um modelo que descreve o átomo como um núcleo pequeno e carregado positivamente cercado por elétrons em órbita circular. O físico dinamarquês desenvolve seu modelo atômico a partir de quatro postulados:

1. Os elétrons ocupam determinados níveis de energia ou camadas eletrônicas.
2. O elétron não pode ter energia zero, ou seja, estar parado no átomo.
3. Em cada camada, o elétron possui energia constante: quanto mais próximo do núcleo, menor a energia do elétron com relação ao núcleo, e, quanto mais distante dele, maior sua energia.
4. Para passar de nível de menor energia para um de maior, o elétron absorve uma quantidade apropriada de energia. Ao fazer o caminho inverso, ele libera energia. A quantidade que é absorvida ou liberada por um elétron corresponde exatamente à diferença entre um nível de energia e outro.

Fluorescência: é a capacidade de uma substância de emitir luz quando exposta a radiações do tipo ultravioleta (UV), raios catódicos ou raios X. As radiações absorvidas (invisíveis ao olho humano) transformam-se em luz visível, ou seja, com um comprimento de onda maior que o da radiação incidente.

PROBLEMAS PROPOSTOS

“As famosas Pulseiras de ‘Neon’ são muito utilizadas em baladas e festas pelo fato de emitirem uma luz bastante visível no escuro, e intensificada na presença de luz negra. Para que essa pulseira seja ‘acendida’ é necessário que se impulse um processo de reações químicas para que o fenômeno ocorra. O que deve ser feito para acionar esse processo, o que acontece no interior dessas pulseiras e que tipo de fenômeno é esse?”.

“Na Fluorescência e Fosforescência ocorre a emissão de energia em forma de luz, mas para esse fenômeno acontecer é preciso que essa substância seja exposta anteriormente a uma fonte de energia para que assim possa absorver essa radiação e depois liberá-la em forma de luz (fóton). Explique o que acontece com o elétron presente no átomo dessa molécula da substância fluorescente ou fosforescente durante esse processo”.

MATERIAIS E REAGENTES

- ✓ 2 Vidro de relógio (pires pequeno);
- ✓ 6 Becker de 250 mL (copo de vidro para alimentos em conserva);
- ✓ 1 Espátula (colher de chá de metal);
- ✓ Balança;
- ✓ 1 Almofariz; e 1 Pistilo (pilão ou amassador para caipirinha);
- ✓ 2 Funil;
- ✓ 1 Proveta (garrafa com marcação de volume);
- ✓ 2 Papel de filtro;
- ✓ 1 Bastão de vidro;
- ✓ 1 Suporte universal;
- ✓ Câmara UV.

- ✓ Comprimido de vitaminas do complexo B;
- ✓ Água destilada;
- ✓ Ovo de galinha de casca marrom;
- ✓ Água Tônica;
- ✓ Açúcar;
- ✓ Álcool isopropílico;
- ✓ Pedaco de folhas verdes (hortelã ou espinafre);
- ✓ Acetato de etila (ou removedor de esmaltes, mistura de acetona e acetato de etila, entre outros componentes. Em geral as diferentes composições disponíveis no mercado apresentam resultados satisfatórios)

MONTAGEM DA CÂMARA DE RAIOS ULTRAVIOLETA

A câmara de raio ultravioleta poderá ser construída conforme a figura 07 utilizando para isso compensado preto, lâmpada UV, soquete, fios de cobre e um interruptor. O dispositivo pode ser montado dentro de uma caixa de madeira com abertura frontal, que permite observação da emissão de luz. Evite olhar diretamente para a lâmpada, pois a radiação pode causar danos à retina.

Figura 07: Câmara de raios ultravioleta parte interna



Fonte: SILVA, M. G. Utilização da câmara de raios ultravioleta construída com material de baixo custo: um método experimental para o estudo do modelo atômico de Bohr no ensino médio. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, 2019.



PROCEDIMENTO

Experimento 1: EMISSÃO DE FLUORESCÊNCIA DA VITAMINA B2

- ✓ Colocar num vidro de relógio 2 ml de complexo B;
- ✓ Colocar na câmara UV o complexo.

Substância	Cor observada com câmara raios ultravioleta desligado	Cor observada com câmara raios ultravioleta ligada
Complexo B		

Experimento 2: EMISSÃO DE FLUORESCÊNCIA DA ÁGUA TÔNICA

- ✓ Colocar 50 ml de água destilada num béquer;
- ✓ Colocar na câmara UV;
- ✓ Preparar 50 ml de uma solução de 5% de açúcar num béquer.
- ✓ Colocar na câmara UV;
- ✓ Colocar 50 ml de água tônica num béquer;
- ✓ Colocar na câmara UV.

Substância	Cor observada com câmara raios ultravioleta desligada	Cor observada com câmara raios ultravioleta ligada
Água destilada		
Solução aquosa de 5% de açúcar		
Água tônica		

Experimento 3: EMISSÃO DE FLUORESCÊNCIA DA CLOROFILA

- ✓ Triturar e amassar algumas folhas verdes num almofariz;
- ✓ Colocar as folhas num béquer junto com 100 ml de álcool iso – propílico;
- ✓ Filtrar a solução de clorofila;
- ✓ Colocar na câmara UV;

Atenção: a fluorescência é mais bem observada em soluções diluídas.

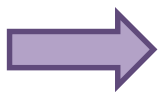
Substância	Cor observada com câmara raios ultravioleta desligada	Cor observada com câmara raios ultravioleta ligada
Álcool iso propílico		
Solução de clorofila		

Experimento 4: EMISSÃO DE FLUORESCÊNCIA DA CASCA DE OVO MARROM

- ✓ Em uma sala escura ilumine diretamente a casca de um ovo marrom com a luz UV-A
- ✓ Após, quebre o ovo, lave as cascas e transfira-as para um béquer contendo aproximadamente 50 mL de acetato de etila. Ilumine novamente com a luz UV-A.

- ✓ Adicione aproximadamente 15 mL de solução de ácido clorídrico 10%. Observe. Após a dissolução da casca do ovo, ilumine o béquer novamente e observe.

Substância	Cor observada com câmara raios ultravioleta desligada	Cor observada com câmara raios ultravioleta ligada
Ovo apenas		
acetato de etila		
Solução de ácido clorídrico		



SUGESTÃO DE ATIVIDADE

AULA 1: LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ALUNOS SOBRE FUNÇÕES INORGÂNICAS

OBJETIVOS

- **Observar o nível de conhecimento dos alunos a respeito do conteúdo de Funções Inorgânicas (ácidos e bases).**

Nesse momento as concepções alternativas dos alunos foram investigadas com os seguintes questionamentos:

- O que representa as seguintes imagens para você e qual a relação que elas apresentam com o estudo que iremos iniciar?
- Você sabe definir o que é um ácido e uma base?
- Quais são os ácidos e as bases que você consegue observar no dia a dia?
- Você consegue identificar algum tipo de problema de saúde ou de caráter ambiental ocasionado pela utilização de ácidos ou bases? Quais?
- Quais as principais características dos ácidos e das bases?

AULA 2: O PROCESSO DE ENSINO – CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS

OBJETIVOS

- **Iniciar a construção dos conceitos do conteúdo, como as Funções Inorgânicas ácidos e bases, pH e algumas formas de poluentes atmosféricos.**

Neste momento foram colocadas as seguintes situações:



➤ *Situação 1:* De acordo com o que já foi trabalhado até o momento, percebemos que todos os materiais e alimentos tem propriedades diferentes, e algumas delas estão relacionadas a sua cor quando em presença de um indicador.

➤ *Situação 2:* Quando estamos com mal-estar ingerimos um comprimido efervescente ou até mesmo hidróxido de alumínio ou leite de magnésia para minimizar a dor.

- Neste sentido, porque esses materiais mudam de cor? E porque alguns comprimidos efervescentes ou leite de magnésia amenizam a dor no estômago?

AULA 3: EXPERIMENTO PROBLEMATIZADOR

OBJETIVOS

- **Identificar compostos ácidos e básicos utilizando indicadores naturais;**
- **explorar conceitos químicos a partir da realidade dos estudantes, no sentido de promover a aprendizagem significativa.**

A tabela 1 deverá ser utilizada para auxiliar os alunos nas orientações no momento do experimento, observando, de acordo com o seu material, qual a sua cor inicial, a cor ao adicionar o extrato de repolho roxo e qual a Função Inorgânica (ácido ou base) detectada, quando há a mistura destes.

Tabela 1 - Descrição dos resultados do Experimento Problematizador.

MATERIAL	Material do mesmo grupo	Cor inicial	Cor ao adicionar ao repolho roxo	Função inorgânica
suco de limão				
clara de ovo				
leite de magnésia				
vinagre				
sabão				
refrigerante				
água				
sonrisal				
leite				
suco de laranja				

As seguintes perguntas foram feitas durante o experimento:

- Classifique os materiais testados em dois grupos?
- Quais as formas de utilização dessas funções inorgânicas no nosso cotidiano?
- Qual a função de um indicador?
- Qual a relação entre o valor do pH de uma solução e sua acidez?

REFERÊNCIAS

- BARÃO, G. C. **Ensino de química em ambientes virtuais**. Química nova. n. 3 jul. 2001.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.
- BATISTA, R. M. R. **Laboratório Virtual e Ferramentas Tecnológicas no Ensino da Química**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2013. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uem_qui_pdp_rosa_maria_romao_batista.pdf. Acesso em 28/05/20. ISBN 978-85-8015-075-9.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R.C. **Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada**. Química Nova na Escola. v., nº 2, p.101-106, maio, 2010.
- GONÇALVES, F. P. et al. **O texto de experimentação na educação em química: discursos pedagógicos e epistemológicos**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, 2005.
- HOFSTEIN, A.; LUNETTA, V. **The laboratory in science education: foundations for twenty-first century**, Science Education, 88, 28- 54, 2004.
- KENSKI, V. M. **Repensando a avaliação da aprendizagem**. In: Veiga, Ilma P. A. (coord.) *Repensando a didática*. 21 ed. São Paulo: Papirus, 2004.
- MALDANER, O. A. et. al. **Pesquisa sobre Educação em Ciências e Formação de Professores**. Em: SANTOS, F. M. T. dos e GRECA, I. M. (org) A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. Ijuí: UNIJUÍ, 2006.
- NERY, A. L. P.; FERNANDEZ, C. **Fluorescência e Estrutura Atômica: Experimentos Simples para Abordar o Tema**. Química Nova na Escola, nº 19, 2004, p. 53-56.

QUEIROZ, S. L. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** Ciência & Educação, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

SILVA, E. G. **Sequência de Ensino Investigativa: a evolução dos modelos atômicos.** Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática. 2017.

QUEIROZ, F. F.; SOBREIRA, H. A. **Os mistérios químicos da chuva ácida.** In: Ensino de ciências e matemática, VI: ensino de química. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. (Coleção PROPG Digital - UNESP). ISBN 9788579832154. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/109191>>.

SOUZA, S. R. **A contextualização e a problematização no ensino de ciências.** Coleção RENAFORM – UFRPE da Formação à transformação, 1ª edição, 2016.

VALENTE, J.A. org. (1991) **Liberando a Mente: Computadores na Educação Especial.** Gráfica da UNICAMP, Campinas, São Paulo.