



UFRRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL
DO RIO DE JANEIRO



CARTILHA PARA PROFESSORES

**ABORDAGEM LÚDICO EXPERIMENTAL PARA
O ENSINO DE QUÍMICA:
uma sequência didática para a abordagem
do conceito de acidez e basicidade**

**ELABORADA POR:
CARLA CRISTINA DE SOUZA MARINHO**



SEROPÉDICA – RJ
JULHO

2021

APRESENTAÇÃO

PREZADO (A) PROFESSOR (A),

Este produto educacional é o resultado de um trabalho de mestrado realizado no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), onde se analisaram as contribuições de uma sequência didática para o ensino de conceitos de acidez e basicidade.

O uso de diversas estratégias didáticas no ensino de química favorece o processo de aprendizagem dos conteúdos e de compreensão da linguagem em química. Além de tornar as aulas mais prazerosas e motivadoras, despertando um maior interesse e participação dos alunos.

A sequência didática apresentada neste manual foi planejada e aplicada em turmas do 9º ano do Ensino Fundamental, de acordo com os conteúdos previstos para serem trabalhados nesse ano de escolaridade. O tema acidez e basicidade foi escolhido pois, são tópicos muito importantes na Química, e de grande abrangência e aplicabilidade. As estratégias utilizadas foram: leitura, problematização, jogos didáticos e experimentação.

Espero que esse produto possa contribuir para a prática pedagógica do professor que o utilizará nas suas aulas de Química.

Atenciosamente,

Prof.^a Carla Marinho

ÍNDICE

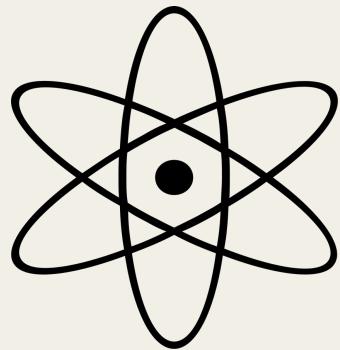
1ª AULA - CONHECIMENTOS PRÉVIOS E INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS	5
<i>Objetivos</i>	6
<i>Tempo estimado</i>	6
<i>Atividade I: Aplicação do questionário</i>	7
<i>Justificativa</i>	7
<i>Metodologia</i>	7
<i>Atividade II: Reportagens sobre Acidentes com Substâncias Químicas</i>	9
<i>Justificativa</i>	9
<i>Metodologia</i>	10
<i>Notícias selecionadas para a atividade de leitura</i>	11
<i>Atividade III: Classificando as substâncias</i>	17
<i>Justificativa</i>	17
<i>Metodologia</i>	18
2ª AULA - CONCEITO DE ÁCIDOS E BASES	24
<i>Objetivos</i>	25
<i>Tempo estimado</i>	25
<i>Metodologia</i>	26

ÍNDICE

3^a AULA - APLICAÇÕES DOS PRINCIPAIS ÁCIDOS E BASES	27
<i>Objetivos</i>	28
<i>Tempo estimado</i>	28
<i>Atividade I: Conhecendo as substâncias</i>	29
<i>Justificativa</i>	29
<i>Metodologia</i>	30
 4^a Aula - pH	 34
<i>Objetivos</i>	35
<i>Tempo estimado</i>	35
<i>Atividade I: Conhecendo o pH</i>	36
<i>Justificativa</i>	36
<i>Metodologia</i>	38
<i>Atividade II: Medição de pH utilizando indicadores sintéticos e naturais</i>	39
<i>Justificativa</i>	39
<i>Metodologia</i>	44
<i>Atividade III: Medição de pH utilizando Fita Universal de pH e medidor eletrônico portátil de pH</i>	47
<i>Justificativa</i>	47
<i>Metodologia</i>	49

ÍNDICE

5^a AULA - DIGESTÃO E ANTIÁCIDOS (REAÇÃO DE NEUTRALIZAÇÃO)	51
<i>Objetivos</i>	52
<i>Tempo estimado</i>	52
<i>Atividade I: Motivação do tema</i>	53
<i>Justificativa</i>	53
<i>Metodologia</i>	54
<i>Atividade II: Experiência a Acidez do Suco Gástrico e Reação de Neutralização</i>	57
<i>Justificativa</i>	57
<i>Metodologia</i>	58
REFERÊNCIAS	62



1ª AULA

– CONHECIMENTOS PRÉVIOS E
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS
SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

OBJETIVOS

- Identificar os conhecimentos dos alunos sobre ácidos, bases e pH;
- Conhecer algumas substâncias químicas, suas características e periculosidades.

TEMPO ESTIMADO

100 minutos.

ATIVIDADE I: APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Justificativa:

O intuito do questionário é ter um panorama inicial a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema.

Metodologia:

Aplicação do questionário com 8 perguntas abertas sobre os conhecimentos preexistentes dos alunos.

- Obs.: Os alunos deverão receber a folha impressa e não há necessidade de se identificar.

QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

1. O que você entende por uma substância ácida?

2. O que você entende por uma substância básica ou alcalina?

3. Cite um exemplo de um produto que você considere ser ácido?

4. Cite um exemplo de um produto que você considere ser alcalino?

5. Os ácidos são substâncias perigosas?

6. Os ácidos estão presentes na sua vida?

7. Você já ouviu falar sobre pH?

8. O que você entende sobre pH?

ATIVIDADE II: REPORTAGENS SOBRE ACIDENTES COM SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Justificativa:

O uso de jornais em sala de aula, seja ele impresso em papel ou digital, é um recurso didático que contribui não somente para estimular o hábito da leitura, como também contextualiza os conhecimentos científicos vistos em sala de aula com o cotidiano do aluno, ou seja, aproxima os conteúdos escolares com as questões ocorridas na sociedade, estimulando no aluno sua capacidade de análise crítica dos conhecimentos. Especificamente nesta atividade, os alunos têm a oportunidade de conhecer e já se familiarizar com os nomes e características de algumas substâncias químicas e suas periculosidades.

Metodologia:

As notícias escolhidas envolvem acidentes com substâncias químicas de forma a ressaltar as relações da Química com o cotidiano. O professor deve dividir a turma em grupos, e entregar uma reportagem a cada um. Os alunos devem fazer a leitura anotando os principais pontos da reportagem e discutir entre eles o assunto abordado nelas.

É importante que a leitura seja feita de forma crítica para provocar debates e reflexões. Após a leitura e discussão, sugere-se que cada grupo faça uma breve apresentação sobre a sua reportagem, destacando os pontos mais importantes selecionados.

- Obs.: Os alunos deverão receber as reportagens impressas, e cabe ao professor mediar o debate e a apresentação dos grupos, indagando os alunos sobre que tipo de substância trata a notícia, se o material é perigoso, qual a sua utilização, entre outros.

Notícias selecionadas para a atividade de leitura:

Reportagem 1:

<https://istoe.com.br/explosao-em-laboratorio-da-ufrj-deixou-uma-aluna-e-dois-funcionarios-feridos/>

Ácido: explosão em laboratório da UFRJ deixa aluna e dois funcionários feridos

Os três foram encaminhados ao Hospital do Fundão. A explosão foi causada durante a manipulação de ácido nítrico.

Uma explosão em um laboratório no prédio da Metalurgia da Coppe/UFRJ causou ferimentos em uma aluna e em dois funcionários da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na Ilha do Fundão, na zona norte do Rio. O incidente aconteceu na manhã desta quarta-feira (15). A explosão foi causada durante a manipulação de ácido nítrico.

"Foram três as vítimas: um funcionário, Nelson Aguiar, sem maior gravidade, com um corte na perna, e um segundo funcionário, Osvaldo Freire, que sofreu um corte profundo no pescoço, mas acredito eu também sem maiores consequências. A preocupação maior é com a aluna, Isabela Rocha, que sofreu cortes no rosto, no pescoço e nas mãos, acompanhados de queimaduras do ácido", relatou Erickson Almendra, diretor administrativo da Coppe, que coordenou o primeiro atendimento aos feridos.

Causas do acidente

Almendra disse que as causas do acidente ainda estão sendo apuradas, mas deu indícios do que pode ter acontecido. "É um laboratório geral de metalurgia. O evento se deu na sala de polimento de amostras", explicou. "A sala não tem perigo algum, mas nós temos capelas (um dispositivo de segurança com uma espécie de coifa para manipular objetos que emitem gases) onde é feito polimento com ácido. Provavelmente o acidente se deu nesta região."

As aulas no bloco onde ocorreu a explosão foram canceladas. O local teve o acesso bloqueado. No início da tarde, bombeiros e funcionários da COPPE faziam vistorias no laboratório.

Fonte: (EXPLOSÃO, 2018)

Notícias selecionadas para a atividade de leitura:

Reportagem 2:

<https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/carga-de-acido-sulfurico-se-espalha-e-contamina-rio-no-interior-de-sp-apos-acidente.ghtml>

Carga de ácido sulfúrico se espalha e contamina rio no interior de SP

Acidente ocorreu na rodovia Régis Bittencourt, em Cajati. Famílias precisaram ser removidas da região. Peixes estão morrendo e vegetação foi destruída.

Após o acidente, a rodovia foi interditada. Equipes do Corpo de Bombeiros, Cetesb, Defesa Civil, Sabesp e da empresa responsável foram prestar atendimento. Segundo a Cetesb em Registro, que enviou um técnico no local, o caminhão tinha capacidade para carregar 18 mil litros de produto. As equipes conseguiram fazer o transbordo de cerca de 5 mil litros que estavam no tanque do veículo e outros mil litros que estavam em uma canaleta da rodovia.

Por medida de precaução, a Defesa Civil de Cajati retirou 19 pessoas que moram a cerca de 50 metros do local do acidente. "O produto é corrosivo, reagindo com a água. O problema era o gás que estava subindo. Eles poderiam estar inhalando esse produto e poderia causar reações", disse Leonice Gonsalves, agente da defesa civil de Cajati.

Outras 200 pessoas foram retiradas do bairro Jacupiranguinha, que fica a cerca de 350 metros do local do vazamento. Elas foram levadas para uma igreja da cidade até o fim da noite, quando a Defesa Civil de Cajati liberou as famílias e elas voltaram para suas casas. As equipes passaram a noite e a madrugada limpando o local e monitorando o rio. Nesta sexta-feira, os trabalhos continuam. Ainda segundo Leonice, o vazamento do ácido deve ter provocado danos ambientais à região do Vale do Ribeira. "Ali teve a queima de toda a vegetação próxima. No rio, teve mortandade de peixes, mas ainda não foi verificada a quantidade. Fizemos a limpeza parcial. Vai ter uma limpeza mais detalhada agora", afirmou

Segundo a concessionária responsável pela rodovia Régis Bittencourt, no início da manhã desta sexta-feira, foi preciso interditar totalmente a estrada, a partir do km 497, sentido Curitiba, para a remoção do caminhão. O bloqueio provocou lentidão de 10km, sentido Curitiba. Ainda segundo a concessionária, uma faixa permanece interditada por segurança em Cajati. Duas faixas estão liberadas para o tráfego de veículos.

Fonte: (CARGA, 2017)

Notícias selecionadas para a atividade de leitura:

Reportagem 3:

<https://g1.globo.com/go/goias/noticia/2019/03/27/vazamento-de-amonia-em-industria-de-alimentos-deixa-funcionarios-intoxicados-em-rio-verde.ghtml>

Vazamento de amônia em indústria de alimentos deixa funcionários intoxicados em Rio Verde

Segundo a BRF, oito pessoas foram levadas a hospital. Unidade teve de ser evacuada.

Um vazamento de amônia na unidade da BRF em Rio Verde, no sudoeste goiano, deixou oito funcionários intoxicados na manhã desta quarta-feira (27), segundo informações da própria empresa. A indústria de alimentos teve de ser evacuada.

"Antes de adentrar à indústria já dá de sentir o odor característico da amônia. Quando as equipes do Corpo de Bombeiros chegaram, já tinham fechado o registro para a contenção inicial do vazamento", disse o coronel Amilton Souza Conceição.

Localizada às margens da BR-060, a unidade da BRF em Rio Verde tem 220 hectares e produz processados de aves, suínos e linhas de industrializados. A indústria da cidade goiana tem 7,2 mil funcionários diretos.

A companhia informou, em nota, que a situação já foi controlada: "Tão logo identificou o fato, a companhia acionou imediatamente o seu plano de evacuação, de modo a preservar a saúde e a segurança dos funcionários que já se encontravam na unidade".

Intoxicados

A empresa informou que oito funcionários foram encaminhados à unidade de saúde. De acordo com os bombeiros, equipes de brigada da própria indústria e da corporação levaram funcionários para um hospital particular da cidade.

"A amônia é tóxica, causa irritação, náuseas e pode chegar ao caso de desmaio. Não tivemos informações de pessoas que tiveram situação mais grave da inalação", explicou o coronel.

Fonte: (RESENDE, 2019)

Notícias selecionadas para a atividade de leitura:

Reportagem 4:

<https://www.otempo.com.br/cidades/homem-sofre-acidente-com-acido-fluoridrico-dentro-de-casa-no-norte-de-minas-1.486363>

Homem sofre acidente com ácido fluorídrico dentro de casa no Norte de Minas

Um homem de 51 anos precisou ser atendido pelo Corpo de Bombeiros nessa segunda-feira (13) após sofrer um acidente com ácido fluorídrico dentro de casa, em Montes Claros, no Norte de Minas. De acordo com os militares, o acidente ocorreu na avenida São Judas Tadeu, no bairro Santo Inácio, quando o homem tentava transferir o produto que estava em uma bombona de 20 litros para um recipiente menor.

Fonte: (REZENDE, 2010)

Notícias selecionadas para a atividade de leitura:

Reportagem 5:

<https://www.folhavitoria.com.br/geral/noticia/02/2019/explosao-durante-fabricacao-de-sabao-caseiro-deixa-tres-pessoas-feridas-em-vila-velha>

Explosão durante fabricação de sabão caseiro deixa três pessoas feridas em Vila Velha

De acordo com o Corpo de Bombeiros, uma mulher teve cerca de 70% do corpo queimado e um homem teve queimaduras em cerca de 40% do corpo.

Segundo os bombeiros, ele sofreu queimaduras nos dois braços e foi levado para a Santa Casa da cidade. A vítima informou aos militares que adquiriu o produto de um homem e que a bombona estava em um caminhão acidentado que foi saqueado na BR-135.

O produto, que em contato com a pele provoca queimaduras graves, é transportado seguindo normas do Exército.

Três pessoas ficaram feridas após a explosão de um recipiente usado para fazer sabão caseiro no fim da manhã desta quarta-feira (27), no bairro Jardim Asteca, no município de Vila Velha. Segundo o Corpo de Bombeiros, uma mulher teve cerca de 70% do corpo queimado e um homem teve queimaduras em cerca de 40% do corpo.

De acordo com os bombeiros, durante a fabricação do sabão caseiro - mistura de óleo animal, álcool combustível (etanol) e soda cáustica -, houve uma reação exotérmica, que ocorre quando há um alto aquecimento na produção, devido a utilização de proporções erradas dos elementos utilizados, causando a explosão.

Duas vítimas foram socorridas pelo Corpo de Bombeiros para o Hospital Estadual Dr. Jayme Santos Neves, na Serra. O Corpo de Bombeiros informou que a terceira vítima recebeu auxílio de populares e foi levada por eles para atendimento médico. Não há informações sobre o estado de saúde dessa vítima e nem para qual hospital ela foi encaminhada.

Fonte: (RIBEIRO, 2019)

Notícias selecionadas para a atividade de leitura:

Reportagem 6:

[https://catve.com/noticia/6/74443/homem-sofre-queimaduras-no-rosto-](https://catve.com/noticia/6/74443/homem-sofre-queimaduras-no-rosto-causadas-por-soda-caustica)
[causadas-por-soda-caustica](https://catve.com/noticia/6/74443/homem-sofre-queimaduras-no-rosto-causadas-por-soda-caustica)

Homem sofre queimaduras no rosto causadas por soda cáustica

Segundo os socorristas, o acidente só não foi mais grave, pois ele não aspirou a soda

Um homem de 54 anos precisou de atendimento dos socorristas do Siate no início da tarde desta terça-feira (24) após se queimar com soda cáustica. O acidente doméstico ocorreu na casa do policial civil, no bairro Coqueiral, em Cascavel.

Aquiles José Ferreira Cabral utilizava o composto químico para desentupir um cano da residência quando o produto atingiu o rosto dele.

De acordo com os socorristas do Siate que atenderam a situação, Aquiles sofreu queimaduras de 1º e 2º grau em 9% do rosto. Ele foi levado ao Hospital Universitário (HU). Ainda conforme os socorristas, o acidente só não foi mais grave, pois a vítima não chegou a aspirar a soda.

Fonte: (HOMEM, 2013)

ATIVIDADE III: CLASSIFICANDO AS SUBSTÂNCIAS

Justificativa:

As atividades experimentais aliam a teoria e a prática, portanto são muito importantes no ensino da Química e fundamentais para uma aprendizagem significativa. Com a experimentação o aluno percebe uma relação entre os conceitos científicos com os fenômenos observados em seu cotidiano, além de despertar um maior interesse pelas aulas, fugindo do tradicional “quadro e giz”.

A experiência proposta parte dos conhecimentos prévios dos alunos, tornando-os sujeitos ativos no processo de aprendizagem e possibilitando discussões e investigações, além de despertar o interesse dos alunos para o conteúdo a ser trabalhado.

Metodologia:

- A. Materiais necessários:

Cola; tesoura; imagens com diferentes produtos, cartolina; bêqueres ou copinhos de café descartáveis; amostras dos materiais utilizados e suco de repolho roxo.

- B. Procedimentos:

1º MOMENTO:

Divida a turma em grupos e entregue a eles as figuras dos materiais previamente selecionados. Peça aos alunos que dividam essas substâncias em ácidas e não ácidas, colando as imagens na cartolina entregue.

As imagens utilizadas continham as seguintes substâncias: limão, banana, pasta de dente, refrigerante, vinagre, detergente, uva, sabão em pó, café, abacate e tinta de cabelo.

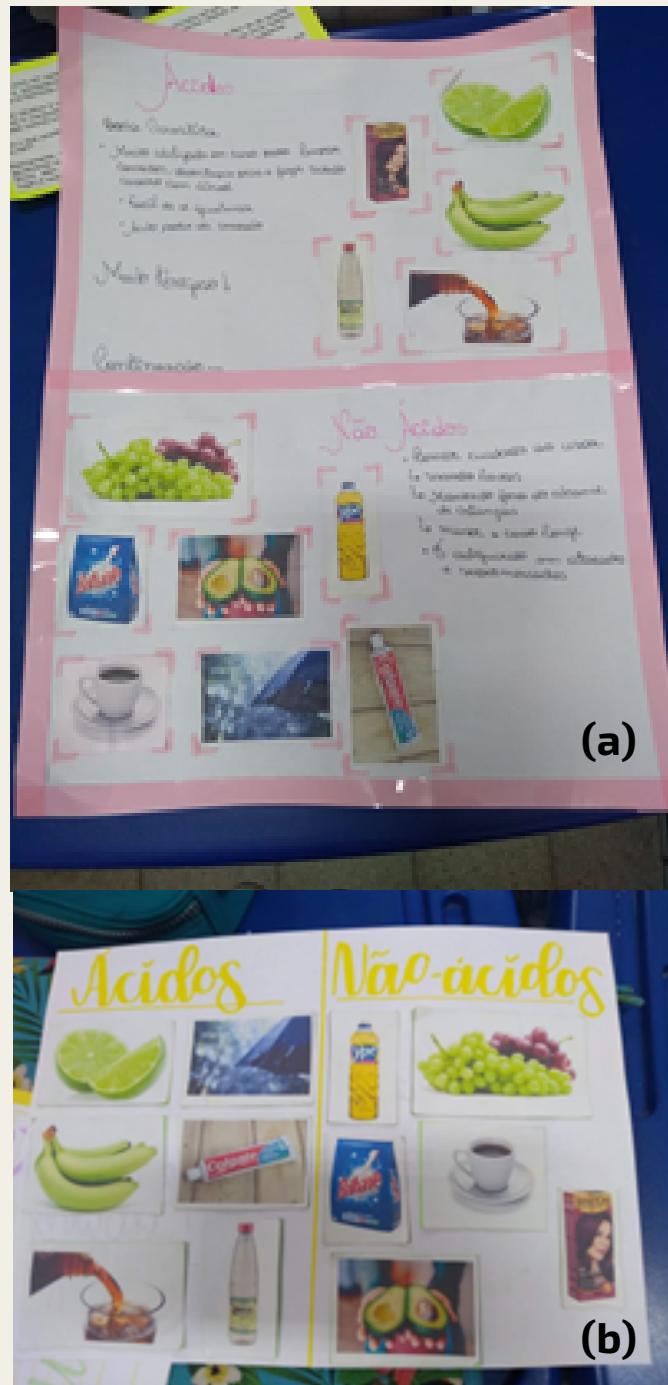


Figura 1: Divisão das substâncias proposta pelos alunos do grupo A (Figura 1a) e do grupo B (Figura 1b).

Fonte: Fotos da Autora

2º MOMENTO:

Discuta com os alunos as hipóteses em relação a divisão das substâncias, e apresente o suco de repolho roxo como um produto que indica pela mudança de cor se substância é ácida ou não. Em seguida, teste algumas dessas substâncias colocando um pouco de cada uma nos bêqueres ou copinhos descartáveis (ao sabão em pó e na tinta de cabelo deve ser adicionado água) e acrescente o suco de repolho roxo.

- O suco foi preparado da seguinte forma: Pique o repolho roxo, coloque o repolho picado na panela, cubra com água e leve ao fogo. Cozinhe por mais ou menos 20 minutos ou até que a água adquira a cor roxa. Em seguida, coe o suco e deixe esfriar.
- As substâncias utilizadas foram: limão, tinta de cabelo, vinagre, uva, pasta de dente, detergente e refrigerante.



Figura 2: Atividade experimental realizada em sala de aula.

Substâncias utilizadas (Figura 2a) e o resultado obtido (Figura 2b).

Fonte: Fotos da Autora



Logo após a execução da experiência, discutir com os alunos o que foi observado e se houve a confirmação ou não das suas hipóteses em relação a acidez dos produtos.

Compreendendo a atividade:

Na primeira etapa, os alunos classificaram os produtos de acordo com suas percepções sobre acidez ou não acidez (neste primeiro momento não conheciam o termo alcalino).

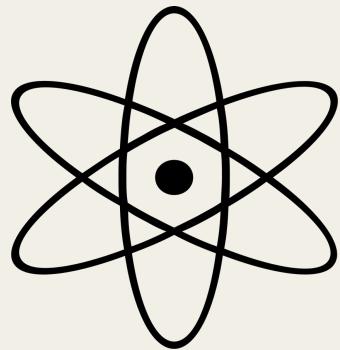
Para confirmação e discussão das hipóteses levantadas pelos alunos, algumas substâncias foram testadas utilizando o suco de repolho roxo.

O repolho roxo é um indicador ácido-base ou indicador de pH, que são substâncias orgânicas fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos) que apresentam cores diferentes para suas formas protonadas e desprotonadas; isto significa que mudam de cor em função do pH. E o repolho roxo é um ótimo indicador natural, e muito utilizado nas aulas de química por



apresentar cores bem definidas, além de ser acessível e de fácil manuseio.

- Obs. 1: Uma forma de despertar ainda mais o interesse e curiosidade dos alunos para a atividade é pedir que eles mesmo tragam esses materiais, gerando neles uma expectativa sobre o que será a próxima aula.
- Obs. 2: Caso a escola não possua laboratório, o experimento poderá ser executado na sala de aula.
- Obs. 3: Ao final das atividades, é importante que o professor faça um resgate de todos os novos conhecimentos que os alunos obtiveram ao longo da aula.
- Obs. 4: Essas atividades foram realizadas em um dia único, com dois tempos de aula. Mas o professor pode adaptar de acordo com o seu tempo disponível e número de alunos na turma.



2ª AULA

– CONCEITO DE ÁCIDOS E BASES

OBJETIVO

- Conhecer a Teoria de Arrhenius para os ácidos e bases.

TEMPO ESTIMADO

100 minutos.

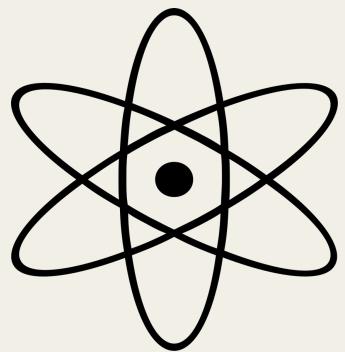
Metodologia:

Trata-se de uma aula expositiva, que pode ser feita utilizando o quadro-negro, uma apresentação ou o livro didático.

Este é o momento de o aluno ter contato com os conceitos químicos de forma microscópica para que ele consiga entender melhor os fenômenos observados (macroscópico).

Tópicos abordados: ácido, bases e condutividade elétrica; conceito ácido-base de Arrhenius e; fórmulas e nomenclatura dos principais ácidos e bases.

Como este projeto foi desenvolvido com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, foi abordado apenas a teoria de Arrhenius para ácidos e bases, e trabalhados também a nomenclatura dos principais ácidos e bases.



3ª AULA

– APLICAÇÕES DOS
PRINCIPAIS ÁCIDOS E BASES

OBJETIVO

- Conhecer a nomenclatura e aplicação de alguns ácidos e bases presentes no cotidiano utilizando jogos lúdicos.

TEMPO ESTIMADO

100 minutos.



ATIVIDADE I: CONHECENDO AS SUBSTÂNCIAS

Justificativa:

Os jogos didáticos como recurso de ensino são uma excelente ferramenta pedagógica, visto que motiva o aluno a aprender, favorece a imaginação, a criatividade, o que auxilia no aprendizado de conteúdo. Os jogos e atividades lúdicas reforçam habilidades e conceitos já aprendidos e tiram o aluno da posição passiva em sala de aula. Também desenvolve habilidades cognitivas, estreita a relação professor/aluno, além de socializá-los e fazê-los construir conjuntamente o ensino.

Na atividade proposta incentivamos que os próprios alunos busquem as informações e criem o jogo didático, assim ele participa efetivamente do processo de aprendizagem.