

Versão *On-line* ISBN 978-85-8015-075-9  
Cadernos PDE

VOLUME II

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

2013



**PARANÁ**

GOVERNO DO ESTADO  
Secretaria da Educação

### Ficha para identificação da Produção Didático-pedagógica – Turma 2013

<b>Título:</b> Uma Abordagem sobre Ácidos e Bases no Cotidiano: Trabalhando com Atividades Experimentais Investigativas na Educação Básica	
<b>Autor:</b> Valéria Bruning	
<b>Disciplina/Área:</b>	Química
<b>Escola de Implementação do Projeto e sua localização:</b>	Colégio Estadual Enira Moraes Ribeiro E.F.M.P.
<b>Município da escola:</b>	Paranavaí
<b>Núcleo Regional de Educação:</b>	Paranavaí
<b>Professor Orientador:</b>	Marilde Zorzi de Sá
<b>Instituição de Ensino Superior:</b>	UEM
<b>Relação Interdisciplinar:</b>	Não tem
<b>Resumo:</b> (descrever a justificativa, objetivos e metodologia utilizada. A informação deverá conter no máximo 1300 caracteres, ou 200 palavras, fonte Arial ou Times New Roman, tamanho 12 e espaçamento simples)	O ensino de química é uma das possibilidades de integrar os indivíduos à sociedade de forma mais ativa e consciente e isso se dá com o auxílio da mediação de professores. Pretendemos dessa forma possibilitar aos alunos a investigação, o desenvolvimento do senso crítico, a visão de integração entre a química de sala de aula e o cotidiano dos alunos, reflexões, argumentações e discussões na perspectiva de construir conhecimentos por meio de atividades experimentais numa abordagem problematizadora e investigativa, relacionada aos conceitos sobre as funções inorgânicas dos ácidos e bases. Nesse sentido, várias atividades de ensino foram elaboradas para uma implementação adequada. Acreditamos ser esse material mais um instrumento de melhoria da qualidade do ensino de química.
<b>Palavras-chave:</b>	Ácidos; bases; atividades experimentais; cotidiano; construção do conhecimento.
<b>Formato do Material Didático:</b>	Unidade Didática
<b>Público:</b>	Este trabalho foi desenvolvido para os alunos da 1ª série do Ensino Médio.

## 2. APRESENTAÇÃO

O presente trabalho refere-se à Produção Didático-Pedagógica, que tem como finalidade utilizar atividades experimentais investigativas proporcionando aos alunos a participação no processo de construção e reconstrução de seus conhecimentos numa abordagem que envolva o cotidiano.

Pretende-se trabalhar o conteúdo vinculando-o a uma compreensão significativa das características, conceitos e aplicações dos Ácidos e Bases no cotidiano, bem como possibilitar ao aluno o desenvolvimento do pensamento crítico em relação ao mundo que está inserido.

Com a utilização de atividades experimentais investigativas, os alunos terão a possibilidade de desenvolver habilidades de observação e análises dos problemas, levantar hipóteses, preparar execução de procedimentos necessários para uma boa análise e a discussão dos resultados alcançados. Tais atividades experimentais serão auxiliadas por outras práticas, como por exemplo, a leitura de textos, a utilização de imagens, questionamentos, discussões, produção de cartazes e relatórios, degustação de alimentos, produção de sabão e softwares. Desta maneira, pretendemos por meio do estudo de ácidos e bases, possibilitar a contextualização do ensino de Química de modo a torná-lo mais significativo.

## 3. MATERIAL DIDÁTICO

# Tema: Chuva Ácida

## 1º Momento: exibição de uma imagem

Observar a imagem a seguir e produzir um texto sobre a chuva ácida a partir dos conhecimentos prévios.

Figura: Indústria Química



Fonte: Portal Educacional do Estado do Paraná

Organizar cinco grupos para ler e responder os questionamentos a seguir e socializar as respostas com a sala por meio de um representante do grupo.

### Questões para refletir e responder por escrito

- ✓ A chuva da sua cidade é ácida?
- ✓ Em quais regiões a chuva é mais ácida?
- ✓ Quais os fatores responsáveis pela formação da chuva ácida?
- ✓ Que problemas a chuva ácida pode ocasionar?
- ✓ Quais gases que formam a chuva ácida?
- ✓ Os veículos automotores contribuem para a formação da chuva ácida?
- ✓ Em regiões onde não há poluição, ocorre a chuva ácida?

## 2º Momento: Laboratório

### ATIVIDADE EXPERIMENTAL 01: Representando a chuva ácida

Realizar o experimento sobre a formação da chuva ácida que será representada pela combustão do enxofre em pó. Para isso, dividam-se em quatro

grupos e desenvolvam a atividade experimental investigativa. Seguem as orientações.

### **Questões para reflexão antes do experimento**

Responder oralmente as questões e construir respostas coletivas.

- ✓ Que tipos de gases serão formados na reação química da combustão do enxofre que simula a formação da chuva ácida?
- ✓ Qual a finalidade do uso do papel indicador e o que pode ocorrer com ele?
- ✓ Quais as características de pH da água antes da reação? Para verificar o pH você pode usar o papel indicador universal.

### **Material:**

- 1 frasco com tampa (tipo de maionese)
- 1 proveta de 50 ml
- 1 conta gotas
- 1 vidro de relógio
- 1 espátula
- Tiras de papel de tornassol azul
- 2 pedaços de fio de cobre de 20 cm cada um
- 1 flor vermelha
- 1 caixa de fósforos ou isqueiro
- Caneta ou lápis;
- Enxofre em pó
- Água

## **Procedimento:**

Realizar cada parte do experimento e anotar os resultados em uma tabela. Os experimentos são:

### **Parte A: Investigando as características do enxofre.**

#### a. Ação sobre o pigmento da flor

- Sobre uma pétala da flor vermelha, polvilhar um pouco de enxofre em pó com uma espátula. Observar e anotar na tabela.
- Após dois minutos de contato, retirar o enxofre da pétala e anotar as observações.

#### b. Investigando o papel de tornassol azul

- Sobre uma tira de papel de tornassol azul, polvilhar um pouco de enxofre em pó com uma espátula. Observar e anotar na tabela.
- Após dois minutos de contato, retirar o enxofre do papel e anotar as observações.

#### c. Investigando a água

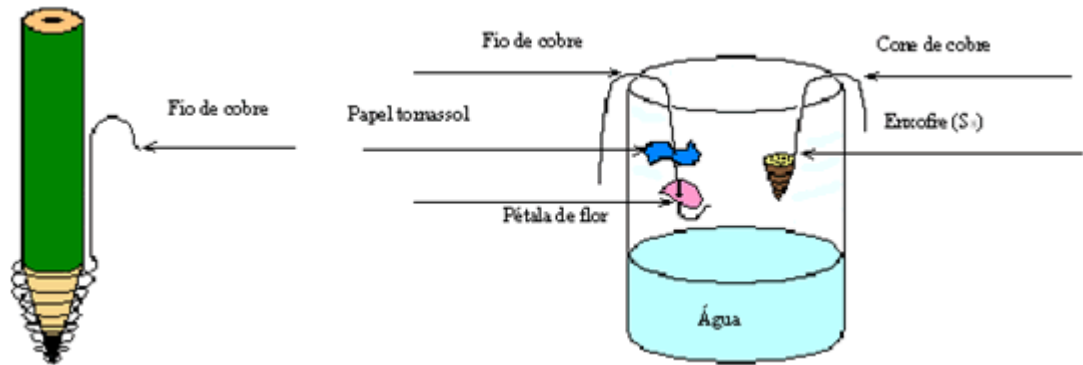
- Colocar um pouco de água num vidro de relógio. Mergulhar uma parte do papel de tornassol azul nessa amostra e em seguida retirar e anotar as observações.
- Adicionar a amostra de água um pouco de enxofre em pó e mergulhar outra tira de papel de tornassol azul em seguida anotar as observações.

### **Parte B: Combustão do enxofre**

- Prender uma pétala de flor numa ponta de um dos fios de cobre. No mesmo fio prender um pedaço de papel de tornassol azul. Prender o fio na borda do frasco.
- Com um pedaço de fio de cobre, construir um cone de 1 cm a partir da ponta da caneta ou lápis, em voltas bem apertadas. Deixar uma das pontas sobrando para fazer como um alça.

- Prender o fio à borda do frasco, de modo que a pétala fique abaixo do cone, conforme a figura:

Figura: Experimento chuva ácida



Fonte: Portal Educacional do Estado do Paraná

- Retirar o cone do frasco e encher com enxofre em pó.
- Iniciar a queima do enxofre usando palito de fósforo ou isqueiro, recolocar rapidamente dentro do frasco. Tampar para que o gás produzido de dióxido de enxofre não escape.
- Observar atentamente as interações entre os materiais de: enxofre, pétala e papel de tornassol azul. Anotar na tabela.

### **Momento de reflexão**

Organizados ainda em grupos fazer um momento de reflexão e responder aos questionamentos a seguir. Escolher um representante para socializar as respostas para a sala e construir respostas coletivas.

- ✓ Como ficou a atmosfera do interior do vidro?
- ✓ A atmosfera do interior do vidro pode ser comparada com a atmosfera do meio ambiente?
- ✓ A atmosfera tem as mesmas características em diferentes regiões?

### Parte C: Interações entre o gás da combustão e a água.

- Destampar o frasco, retirar os fios de cobre e adicionar imediatamente 30 ml de água e tampar rapidamente. Agitar o frasco. Atenção: reservar esta solução para o experimento 2.
- Com um conta-gotas retirar uma amostra desse líquido e pingar 2 gotas numa tira de papel de tornassol azul. Observar e anotar.

Preencha a tabela a seguir.

Interação dos materiais	Observação
Enxofre e pétala	
Enxofre e papel tornassol	
Água e papel de tornassol azul	
Enxofre e água	
Enxofre, água e papel tornassol azul	
Queima (enxofre e oxigênio)	
Dióxido de enxofre e papel tornassol azul	
Dióxido de enxofre e pétala	
Dióxido de enxofre e água	
Dióxido de enxofre, água e papel tornassol azul	



## 3º Momento: Questões para reflexão

Organizados ainda em grupos fazer um momento de reflexão e responder aos questionamentos a seguir. Escolher um representante para socializar as respostas para a sala e construir respostas coletivas.

### Questões para refletir e responder por escrito

- ✓ As interações entre os materiais ocorreram em tempos diferentes, por exemplo, a mudança de cor da pétala com a mudança de cor do papel de tornassol azul, quando ambos interagem com o dióxido de enxofre. Como analisar tempos diferentes envolvidos nas interações?
- ✓ O papel de tornassol azul tem a sua cor alterada quando em contato com a água que interagiu com o dióxido de enxofre:  $\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{SO}_{2(g)}$ . Será que outros materiais, após reagirem com a água, também modificariam a cor do papel de tornassol azul? Quais materiais?
- ✓ Você observou a interação entre os materiais. De que maneira será que ocorrem as transformações do meio ambiente e a consequente formação da chuva ácida?
- ✓ Outros tipos de fenômenos, como a chuva de granizo e a neve podem ser ácidas?
- ✓ As chuvas ácidas de diferentes regiões tem a mesma composição de materiais?
- ✓ Todas as chuvas ácidas acarretam consequências no ambiente e nos seres vivos?
- ✓ Como contribuir para minimizar os contaminantes da atmosfera, em termos econômicos, sociais e políticos?

## 4º Momento: Pós-laboratório

Ler o texto “Algumas Reações do Enxofre de Importância Ambiental” disponível no link: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a08.pdf>, para relacionar a interação do enxofre com o meio ambiente.

Procurar imagens ou reportagens em jornais e revistas, para construir cartazes sobre chuva ácida, com tópicos sobre a química do enxofre na atmosfera, avaliação e identificação de enxofre no ar. Expor os cartazes na semana do meio ambiente que será do dia 3 a 7 de Junho.

## Tema: pH do Solo

### 1º Momento: Exibição de imagens e reflexão sobre as mesmas

Observar as imagens a seguir das flores hortênsias e responder oralmente as seguintes questões.

Figura: Flores Hortênsias



Fonte: Valíria Bruning

A imagem refere-se às plantas da Família: Saxifragáceas; Gênero: Hidrângea; Espécie: Hidrângea Macrophylla; Origem: Japão e China; Nomes comuns: Hortênsia, hidrângea, novelo-da-china.

### Questões para refletir

- ✓ O que causa a variação de cores das hortênsias, que podem ser predominantemente rosadas, arroxeadas, azuladas ou avermelhadas?
- ✓ Seria possível provocar a transformação inversa no cultivo das hortênsias róseas para se tornarem azuis? E qual seria o mistério da mudança da cor dessa flor?

## 2º Momento: Laboratório

### ATIVIDADE EXPERIMENTAL 02: Investigando o pH dos solos

Organizar quatro grupos e desenvolver a atividade experimental investigativa sobre análise de diferentes tipos de solo, e em seguida responder as questões oralmente para explorar o conhecimento prévio e socializar para a sala.

### Questões para refletir e discutir:

- ✓ O solo pode ser naturalmente ácido?
- ✓ O que pode tornar o solo ácido?
- ✓ Em regiões áridas com pouca chuva, o solo tem que tipo de pH?
- ✓ Que cuidados podem influenciar na fertilidade do solo?

### Material:

- 5 Copos de bequer de 250 ml
- 5 espátulas
- 5 funil
- 5 erlenmeyer de 250 ml
- Papel filtro

- 5 filtros para café
- Phmetro de bolso ou de bancada
- 1 pá de jardim
- 5 amostras de solos de aproximadamente 10 g sendo de regiões diferentes, sendo uma deles da horta de sua escola.
- 1 almofariz com pistilo
- 1 peneira ou coador que retenha areia grossa
- solução de  $\text{CaCl}_2$  0,01 mol/L
- papel tornassol azul e vermelho
- solução de fenolftaleína a 1%
- papel indicador universal
- 1 limão
- sabão em pó dissolvido em água.

Atenção: fazer a coleta da amostra de solo duas semanas antes da análise.

**Procedimento:**

- Masserar as amostras de solo com o pistilo em um almofariz.
- Peneirar as amostras para remoção de impurezas.
- Colocar 10 g de cada amostra de solo peneirado em copos de bequer e etiquetar.
- Adicionar 25 ml de solução de  $\text{CaCl}_2$  0,01 mol/L em uma das amostras.
- Adicionar a solução obtida no experimento 1 em uma das amostras.
- Adicionar 25 ml de água nas outras amostras restantes.
- Agitar as misturas com espátulas.

- Filtrar as misturas nos copos de bequer para a determinação do pH.
- Verificar cada solução com: papel tornassol azul e vermelho; em seguida adicionar três gotas de solução de fenolftaleína a 1%; e por último fazer a determinação quantitativa com o papel indicador universal ou medidor de pH.

### Investigando e comparando soluções

Preparar suco de limão e sabão em pó dissolvido em água para fazer comparações com o pH dos solos. Utilizar os mesmos indicadores da análise do solo e verificar o pH dessas soluções.

Completar a tabela abaixo com base nas observações e comparações:

	Tornassol zul	Tornassol vermelho	Indicador universal	Fenolftaleína	pH
Suco de limão					
Sabão em pó					
Amostra de solo 1 com CaCl <sub>2</sub> 0,01 mol/L					
Amostra de solo 2 com a chuva ácida do experimento 1					

Amostra de solo 3					
Amostra de solo 4					
Amostra de solo 5					

### 3º Momento: Questões para reflexão

Acessar a internet no laboratório de informática e ler o texto “pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio” da revista Química Nova na Escola, Vol. 31, N° 4 , NOVEMBRO 2009, que está disponível no link: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_4/11-EEQ-3808.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-3808.pdf)

Em quatro grupos responder as questões a seguir por escrito para sintetizar os conceitos sobre pH do solo.

#### Questões para refletir e responder por escrito

- 1) Entre as amostras de solos analisados, quais tem caráter ácido ou básico? Que efeitos a água da chuva ácida tem em alguns tipos de solo?
- 2) Que tipo de substâncias são características de solos com caráter ácido e com caráter básico?
- 3) Como pode ser feita a correção do solo para adequar ao desenvolvimento da agricultura?
- 4) As hortênsias das imagens observadas anteriormente, predominam cores diferentes, sendo que as cor azul, são das regiões de (Gramado, Canela, Nova Petrópolis e São Francisco de Pau- Gramado, Canela, Nova Petrópolis e São Francisco de Pau- la), localizada no estado do Rio Grande do Sul. Como pode ser explicada a coloração dessa flor em termos de pH? Qual a

influência da constituição geológica da região na coloração das hortênsias azuis?

5) É curioso saber que as queimadas são agravantes ao aquecimento global, no entanto as cinzas restantes do solo favorecem o crescimento dos vegetais que serão cultivados. Por que as cinzas das plantas favorecem o plantio das primeiras colheitas?

6) Que tipo de elementos presentes no solo favorecem o desenvolvimento dos vegetais? Qual a função desses elementos em relação ao metabolismo vegetal?

## 4º Momento: Pós-laboratório

Produzir um relatório individualmente sobre a chuva ácida articulado com as características ácidas ou básicas dos solos. Abordar as possíveis consequências que a chuva ácida pode ocasionar para o meio ambiente e os seres vivos.

Desenvolver o relatório no laboratório de informática para digitalização do mesmo e possíveis pesquisas complementares. No relatório deve ter: introdução, objetivo, material e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências.

## Tema: Soluções do Cotidiano.

### 1º Momento: Identificando sabores de frutas

Organizar grupos de três alunos para observar e degustar algumas frutas, fazer a classificação das mesmas em relação as características do sabor em: doce, azedo ou adstringente. Recortar as figuras das frutas e colar na tabela a seguir por critérios de sabor.

Figura: Frutas



Fonte: Portal Educacional do Estado do Paraná



Tabela para classificação das frutas quanto ao sabor

SABOR AZEDO	SABOR ADSTRINGENTE	SABOR DOCE

Organizados em mesmos grupos, responder por escrito as questões a seguir para refletir sobre as interações entre o sabor e as características ácidas e básicas das frutas.

### Questões para refletir e responder por escrito

- ✓ Durante a degustação quais frutas que provocaram salivação?
- ✓ Durante a degustação quais as frutas que deu a sensação de trava na língua?
- ✓ Quais as interações entre o sabor e as características de ácidos e bases?

## 2º Momento: Laboratório

Organizar quatro grupos e desenvolver a atividade experimental investigativa, para identificar em alguns materiais de limpeza e alimentos as características ácidas e básicas por meio de indicadores. Segue as orientações a seguir.

## **ATIVIDADE EXPERIMENTAL 03: Investigando Soluções do Cotidiano**

### **Material:**

- Estante para tubo de ensaio
- 15 tubos de ensaio
- Conta-gotas
- 2 vidros de relógio
- Espátulas
- Água
- Extratos de morango, abacaxi, laranja, quiwi, caju e banana.
- Ácido clorídrico
- Vinagre
- Hidróxido de sódio
- Sabão em pó
- Leite de magnésia
- Detergente com amoníaco
- Sal açúcar
- Papel de tornassol azul e vermelho
- Solução de fenolftaleína

### **Procedimento:**

- Cada grupo de alunos receberá 9 tubos de ensaio etiquetados como: solução ácida (3 tubos), solução básica (3 tubos) e solução neutra (3 tubos). A seguir distribuir aos grupos indicadores de papel tornassol azul e vermelho, solução de fenolftaleína.

- Pegar três pedaços de papel tornassol azul e mergulhar cada um em uma solução ácida, outra básica e outra neutra, observar a coloração do papel e anotar o resultado na tabela a seguir. Faça o mesmo procedimento para o papel tornassol vermelho e a solução de fenolftaleína.
- Para fazer a análise dos resultados no experimento investigando soluções do cotidiano, os alunos irão classificar cada uma das soluções com ácida, básica ou neutra, utilizando as informações apresentadas no quadro a seguir.

Solução	Tornassol azul	Tornassol vermelho	Fenolftaleína
Ácida			
Básica			
Neutra			

- Colocar em cada tubo de ensaio aproximadamente 4 cm das amostras de extratos de morango, abacaxi, laranja, kiwi, banana verde e banana madura. Soluções de ácido clorídrico, vinagre, hidróxido de sódio, sabão em pó, leite de magnésia, detergente com amoníaco, sal e açúcar. Em um tubo colocar apenas água. Etiquetar os tubos.
- Colocar em um vidro de relógio um pedaço de papel tornassol azul e em outro vidro de relógio um papel de tornassol vermelho. Com um conta-gotas pingue uma gota do extrato de morango em cada um dos papéis de tornassol. Anotar na tabela 1 as cores observadas.
- Acrescentar ao tubo de ensaio que contém extrato de morango 2 gotas de fenolftaleína. Anotar na tabela 1 a cor observada.
- Lavar os vidros de relógio e o conta-gotas para repetir o procedimento anterior com os outros materiais.

- Anotar na tabela as cores observadas com o papel tornassol azul, o vermelho e a solução de fenolftaleína ao interagirem com as soluções. Por último identificar as soluções em: ácidas, básicas ou neutras.

Reagente	Papel tornassol azul	Papel tornassol vermelho	Fenolftaleína	Identificação da solução (ácida, básica ou neutra)
Água				
Água+morango				
Água+abacaxi				
Água+ laranja				
Água + kiwi				
Água+ banana verde				
Água + banana madura				
Água + ácido clorídrico				
Água+vinagre				
Água+hidróxido de sódio				

Água+sabão em pó				
Água + leite de magnésia				
Água+detergente com amoníaco				
Água+sal				
Água+açúcar				

### Aprofundando conhecimentos

Ler o texto sobre ácido sulfúrico, suas aplicações na indústria e as propriedades, que está no seu livro de Química do 1º ano "Ser Protagonista". No mesmo livro pesquisar e completar a tabela a seguir sobre as propriedades e aplicações de alguns ácidos e bases.

Ácidos e Bases	Propriedades	Aplicações
ácido nítrico, $\text{HNO}_3$		
ácido clorídrico, $\text{HCl}$		
ácido fosfórico, $\text{H}_3\text{PO}_4$		
hidróxido de sódio, NaOH		

hidróxido de cálcio, $\text{Ca(OH)}_2$		
hidróxido de magnésio, $\text{Mg(OH)}_2$		

## 3º Momento: Reflexão

Organizados em quatro grupos, responder os questionamentos por escrito e escolher um representante para expressar as respostas para a sala. Debater as respostas dadas e construir respostas coletivas.

### Questões para refletir e responder por escrito

- ✓ Teria alguma implicação se as substâncias usadas no experimento não fossem diluídas em água?
- ✓ Por que é importante conhecer o caráter de uma substância antes de utilizá-la?
- ✓ Quais são os materiais que apresentam a característica de escorregadiu ao tato?
- ✓ Quais são as frutas de característica azeda?
- ✓ Quais são as frutas de características adstringente?
- ✓ Ocorreu interações entre as soluções e os indicadores que foram observadas com a mudança de cor. Quais os elementos responsáveis pela mudança de cor dos indicadores que estão presentes nos ácidos e nas bases?
- ✓ Além dos materiais do experimento, você conhece outros que apresentam características ácidas ou básicas? Relacione e classifique-os em ácidos e bases.

- ✓ Os alunos receberão rótulos de produtos de limpeza, produtos alimentícios e irão identificar quais deles tem características ácidas ou básicas. Em seguida irão montar uma tabela em um cartaz com uma coluna para produtos ácidos e outra coluna para produtos básicos e colar os rótulos.

## 4º Momento: Produção de sabão

Produzir um tipo de sabão com a receita pesquisada pelo grupo e verificar o pH com papel indicador universal e pHmetro.

## Tema: Aprofundando conhecimentos.

### 1º Momento: Verificando a condutibilidade elétrica

Verificar a condutibilidade elétrica em algumas soluções identificadas como A, B e C por meio de um equipamento semelhante ao da figura a seguir.

Figura: Condutividade elétrica



Fonte: Portal Educacional do Estado do Paraná

## Momento de reflexão e discussão

- ✓ Na verificação de condutibilidade elétrica, todas as soluções fizeram a lâmpada escandescer?
- ✓ Os testes foram feitos em soluções aquosas. Qual seria o resultado em materiais sólidos, sem a diluição em água? Você pode verificar introduzindo os fios de cobre no sal de cozinha e no açúcar.
- ✓ Compare os testes em solução aquosa e nos sólidos, e em seguida discutir com o grupo o fenômeno da encandescência da lâmpada.

## 2º Momento: Laboratório

Organizar quatro grupos e realizar a atividade experimental investigativa para identificar soluções eletrolíticas com materiais do laboratório e do cotidiano. Usar o condutímetro artesanal semelhante ao da figura de condutividade elétrica e seguir as orientações abaixo.

### ATIVIDADE EXPERIMENTAL 04: Identificando Soluções Eletrolíticas

#### Material:

- 7 copos de beker de 400 ml
- 6 bastões de vidro
- Cortador (faca)
- Água
- 1 Limão
- 100 ml de Vinagre
- 5 ml ácido clorídrico
- 2 colheres de açúcar
- 1 colher de soda cáustica



- 1 colher de cal viva
- Aparelho artesanal para teste de condutibilidade elétrica

**Procedimento:**

- Espremer um limão e diluir o suco em 200 ml de água destilada e colocar no copo de beker. Mexer com bastão de vidro.
- Colocar 100 ml de vinagre em um copo de beker e completar o volume até 200 ml. Mexer com bastão de vidro.
- Colocar 200ml de água destilada em um copo de beker, acrescentar 5 ml de ácido clorídrico. Mexer com bastão de vidro.
- Diluir 2 colheres de açúcar em 200 ml de água destilada e mexer com bastão de vidro.
- Diluir 1 colher de soda cáustica em 200 ml de água destilada e mexer com o bastão de vidro.
- Diluir 1 colher de cal viva em 200 ml de água destilada e mexer com bastão de vidro.
- Verificar a condutibilidade elétrica em água usando o aparelho de condutímetro artesanal. Em seguida verificar as demais soluções preparadas.
- Lavar com água destilada os fios de cobre a todo momento que trocar de solução.

## **3º Momento: Reflexão**

Organizados em quatro grupos, responder alguns questionamentos por escrito e escolher um representante para expressar as respostas para a sala. Construir respostas coletivas por meio das respostas dadas de cada grupo.

## Questões para refletir e responder por escrito

- ✓ Nos testes de condutibilidade elétrica, a lâmpada encandescceu em quais soluções? Classifique-as em ácidas ou básicas, se necessário teste cada uma com o papel tornassol azul e vermelho.
- ✓ A água pode conduzir corrente elétrica?
- ✓ A encandescência da lâmpada foi de mesma intensidade em todas as soluções? Como você pode explicar este fato?

## 4º Momento: Desmistificando a condutibilidade elétrica.

No laboratório de informática, organizados em duplas, explorar os softwares, por mediação da professora para complementar o conceito sobre condução de corrente elétrica.

Os softwares estão disponíveis no site [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/) em simulações de Química, para usá-los precisará do programa JAVA.

### 1º Software: Solução ácido-base

Explorar neste software os testes de medidor de pH, usando Phmetro e papel de pH. Verificar a condutividade elétrica em soluções de ácidos e bases e somente a água, e observar a representação de moléculas, gráficos sobre concentração de equilíbrio.

### 2º Software: Soluções de sal e açúcar

Explorar neste software a condutividade elétrica com solutos de açúcar e sal, e também a concentração da solução e a visualização macro e micro das moléculas.

Produzir um relatório individualmente sobre condutibilidade elétrica, articular com o assunto de dissociação e ionização.

Desenvolver o relatório no laboratório de informática para digitalização do mesmo e possíveis pesquisas complementares. No relatório deve ter: introdução, objetivo, material e métodos, resultados e discussão, conclusão e referências.

### **3. ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS**

De um modo geral no ensino de química os alunos recebem informações e fazem memorizações desvinculadas do cotidiano e dessa forma não percebem a finalidade de alguns conteúdos.

O Ensino de Química repetitivo e descontextualizado fica sem sentido para o aluno tornando isso uma angústia, além de não perceber a finalidade da maioria dos conteúdos desconstituídos de significados e sentido.

Como alternativa metodológica propõe-se estruturar as atividades de laboratório como investigações ou problemas práticos mais abertos, em que os alunos a resolvam sem a direção imposta por um roteiro fortemente estruturado ou com instruções verbais do professor sobre os resultados do experimento.

É importante que o professor faça mediações no processo de ensino e aprendizagem com uma prática pedagógica que possibilite a construção do conhecimento sobre os conceitos de química por meio de atividades investigativas, oportunizando a organização, discussão e a análise dos fenômenos químicos (OLIVEIRA, 2010).

A unidade didática será organizada em quatro temas, com momentos específicos para as atividades.

#### **TEMA: CHUVA ÁCIDA**

1º Momento: Exibição de uma imagem com poluição de indústrias.

Tempo: 1h/a em sala de aula

Os alunos serão orientados a observar a imagem a seguir, que será colocada em slide e, a seguir, produzirão um texto individualmente sobre Chuva Ácida, abordando a concepção prévia que cada um tem sobre este tema.

Organizados em grupos de cinco alunos, responderão a alguns questionamentos por escrito e escolherão um representante para socializarem as

respostas para a sala. Com a mediação da professora as respostas dadas serão debatidas e haverá a construção de respostas coletivas.

2º Momento: Laboratório - Representando a chuva ácida

Tempo: 3 h/a

Os alunos serão divididos em quatro grupos para desenvolver a atividade experimental. Nessa atividade, será realizado um experimento onde a formação da chuva ácida será representada por meio da combustão do enxofre em pó.

Antes e durante na atividade experimental terão questões para reflexão sobre os conhecimentos prévios e serão esclarecidos no transcorrer deste tema, com momentos de socialização das respostas e construção de respostas coletivas. O procedimento do experimento será de maneira investigativa, sendo o professor o mediador do processo e o aluno o ser ativo. O aluno irá registrar numa tabela todos os resultados.

3º Momento: Questões para reflexão

Tempo: 2h/a

Para fechamento da atividade experimental, os alunos organizados em mesmos grupos, responderão a alguns questionamentos por escrito e escolherão um representante para expressarem as respostas para a sala. Com a mediação da professora as respostas dadas serão debatidas e haverá a construção de respostas coletivas.

4º Momento: Pós laboratório

Tempo: 2 h/a

Os alunos organizados ainda em grupos irão fazer a leitura do texto “Algumas Reações do Enxofre de Importância Ambiental” disponível no link: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a08.pdf>, para relacionar a interação do enxofre com o meio ambiente.

Em seguida irão procurar imagens ou reportagens em jornais e revistas para construírem cartazes sobre chuva ácida e suas consequências, com tópicos sobre a

química do enxofre na atmosfera, avaliação e identificação de enxofre no ar. Os cartazes serão expostos no mural da escola na semana do meio ambiente que será do dia 3 a 7 de Junho.

### **TEMA: pH DO SOLO**

1º Momento: Exibição de imagem e reflexão sobre a mesma

Tempo: 1 h/a

Os alunos organizados em grupos observarão a imagem das flores hortênsias e responder oralmente algumas questões.

2º Momento: Laboratório – Investigando pH dos solos

Tempo: 3 h/a

Os alunos serão divididos em quatro grupos para desenvolver a atividade experimental sobre pH do solo. O desenvolvimento desse experimento será de forma investigativa e os alunos deverão responder oralmente as questões antes do experimento para explorar o conhecimento prévio e socializar com a sala.

Será realizada uma comparação do pH dos solos com o pH de solução de suco de limão e sabão em pó. Os resultados serão anotados em uma tabela.

3º Momento: Questões para reflexão

Tempo: 2h/a

Os alunos farão a leitura do texto “pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio” da revista Química Nova na Escola, Vol. 31, N° 4 , NOVEMBRO 2009. Disponível no link: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_4/11-EEQ-3808.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-3808.pdf).

Em seguida, organizados em quatro grupos para a reflexão e discussão, cada aluno responderá individualmente por escrito as questões para a síntese dos conceitos.

4º Momento: Pós laboratório

Tempo: 2 h/a

Os alunos produzirão um relatório individualmente abordando a formação da chuva ácida, as possíveis consequências para o meio ambiente e seres vivos e atitudes que possam minimizar a formação da chuva ácida.

Abordar também as características ácidas ou básicas dos solos articulado com a chuva ácida e relacionando com o desenvolvimento dos vegetais.

Será disponibilizado o laboratório de informática para pesquisas e digitalização do mesmo.

## **TEMA: SOLUÇÕES DO COTIDIANO**

1º Momento: Identificando sabores de frutas

Tempo: 1 h/a

Os alunos organizados em grupos de três, observarão e degustarão várias frutas para classificá-las em relação às características do sabor em: doce, azedo ou adstringente. Em seguida irão recortar as figuras e colar em uma tabela.

Os alunos organizados em mesmos grupos, responderão por escrito algumas questões para refletir sobre as interações entre o sabor e as características ácidas e básicas das frutas.

2º Momento: Laboratório – Investigando soluções do cotidiano

Tempo: 3 h/a

Nessa atividade, realizaremos um experimento para identificar em alguns materiais de limpeza e alimentos as características de ácidos e bases por meio de indicadores. Os alunos serão divididos em quatro grupos para desenvolver a atividade experimental.

Para aprofundamento os alunos farão a leitura de um texto sobre o ácido sulfúrico, abordando as suas propriedades e aplicações na indústria. O texto é do livro de Química do 1º ano “Ser Protagonista”, o qual foi feito a escolha para o uso dos alunos. No mesmo livro os alunos irão pesquisar e completar a tabela a seguir sobre as propriedades e aplicações de alguns ácidos e bases.

3º Momento: Reflexão

Tempo: 2 h/a

A seguir, os alunos organizados em quatro grupos, responderão a alguns questionamentos por escrito e escolherão um representante para expressarem as respostas para a sala. Com a mediação da professora as respostas dadas serão debatidas e haverá a construção de respostas coletivas.

4º Momento:

Tempo 2 h/a

Os alunos organizados em quatro grupos irão produzir sabão, cada grupo vai fazer uma pesquisa extra classe de uma receita, e quando o sabão estiver pronto será verificado o pH com papel indicador universal e pHmetro.

### **TEMA: APROFUNDANDO CONHECIMENTOS**

1º Momento: Verificando a condutibilidade elétrica

Tempo: 2 h/a

Os alunos verificarão a condutibilidade elétrica em algumas soluções, identificadas como A, B e C por meio de um equipamento de condutividade elétrica e o professor será o mediador. Nesse momento serão abordados os conteúdos de dissociação iônica e ionização.

Em seguida farão reflexão sobre os testes de condutibilidade e responderão alguns questionamentos oralmente.

2º Momento: Laboratório – Identificando soluções eletrolíticas

Tempo: 2 h/a

Os alunos serão divididos em quatro grupos para desenvolver a atividade experimental. Nessa atividade, realizaremos um experimento para identificar soluções eletrolíticas com materiais do laboratório e do cotidiano por meio de um condutímetro artesanal.

### 3º Momento: Reflexão

Tempo: 1 h/a

A seguir, organizados em quatro grupos, responderão a alguns questionamentos por escrito e escolherão um representante para expressarem as respostas para a sala. Com a mediação da professora as respostas dadas serão debatidas e haverá a construção de respostas coletivas.

### 4º Momento: Desmistificando a condutibilidade elétrica

Tempo: 2 h/a

No laboratório de informática os alunos serão organizados em duplas para explorarem softwares que irão complementar o entendimento sobre a condução de corrente elétrica. Com a mediação da professora os links serão debatidos e haverá a construção de respostas coletivas.

Os softwares estão disponíveis no site [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/) em simulações de Química, para usá-los precisará do programa JAVA.

Software: Solução ácido-base

Este software apresenta testes de medidor de pH, usando Phmetro e papel de pH. É possível verificar a condutividade elétrica em soluções de ácidos e bases e somente a água, podendo ser observado a representação de moléculas, gráficos sobre concentração de equilíbrio.

Software: Soluções de sal e açúcar

O software apresenta condutividade elétrica com solutos de açúcar e sal, além da concentração da solução e a visualização macro e micro das moléculas.



## Referências

ANTUNES, Márjore et al. pH do solo: Determinação com indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, nº 4, Novembro de 2009. Disponível em: <[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_4/11-EEQ-3808.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_4/11-EEQ-3808.pdf)> Acesso em: 20 de abril de 2013.

CARDOSO e FRANCO. Algumas Reações do Enxofre de Importância Ambiental. **Química Nova na Escola**. Vol. 155, Maio de 2002. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a08.pdf> Acesso em 28 de maio de 2013.

COTTA, J.A.O. Diagnóstico ambiental do solo e sedimento do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR). 2003. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

GEPEQ. Experiências sobre solos. *Química Nova na Escola*, n. 8, p. 39-41, 1998.

IMAGEM **Condutividade Elétrica** Disponível em: <[http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim\\_ind2.jpg](http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim_ind2.jpg)> Acesso em 9 out. 2013.

IMAGEM **Experimento Chuva Ácida** Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>> Acesso em 23 out. 2013.

IMAGEM **Flores Hortênsias** Disponível em: <[http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim\\_ind2.jpg](http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim_ind2.jpg)> Acesso em 5 nov. 2013.

IMAGEM **Frutas** Disponível em: <[http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim\\_ind2.jpg](http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim_ind2.jpg)> Acesso em 4 nov. 2013.

IMAGEM **Indústria Química** Disponível em: <[http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim\\_ind2.jpg](http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/uploads/4/574quim_ind2.jpg)> Acesso em 9 out. 2013.

LISBOA, Julio Cezar F.. Ser Protagonista Química, volume 1, Editora SM. São Paulo, 2010.

SOFTWARE1 **Solução ácido-base** Disponível em: < [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/) > Acesso em 10 out. 2013.

SOFTWARE2 **Soluções de sal e açúcar** Disponível em: < [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/) > Acesso em 10 out. 2013.

SPARAN, Elizabete R. F. et al. Interações e Transformações: Química para o Ensino Médio: Livro de laboratório, volume 1. Editora USP. São Paulo, 1998.