

Capítulo 3

INVESTIGAÇÃO CRIMINAL: identificação de impressão digital e manchas de sangue

Mirian Luzia de Lima Vaz¹

Conteúdo: Polaridades das Ligações e Forças Intermoleculares; Funções inorgânicas – Caráter ácido/base e escala de pH.

Descritor do PAEBES: D20 - Reconhecer as propriedades das substâncias iônicas, covalentes e metálicas. D34- Determinar o valor de pH (ou pOH) de uma solução a partir do equilíbrio iônico da água.

1 INTRODUÇÃO

A Química Forense está entre os assuntos mais fortes da atualidade, que é constantemente televisionada através de séries criminais, como CSI, além das notificações em jornais. Uma das práticas mais importantes no reconhecimento do culpado de crimes é a coleta das impressões digitais, que pode ser obtida através do uso da Química. Nessa prática trabalhamos com a utilização da Técnica do Pó e a Detecção das Manchas de Sangue.

A Técnica do Pó é uma das técnicas mais simples e a mais utilizadas. É a mais eficaz quando as impressões estão em superfícies lisas, não adsorventes. O efeito químico que possibilita o uso dessa técnica é a adsorção do pó à impressão digital.

¹ Prof. EEEFM “Bernardo Horta”

A adsorção acontece quando duas substâncias interagem através das interações intermoleculares. O pó utilizado costuma ser o carvão – que é uma das formas alotrópicas do carbono. Ou seja, ele é constituído somente de carbono puro (C_6). Assim, o carvão, que é apolar, interage muito bem com os resquícios de sebo da pele, deixadas na impressão digital. Eles interagem através de interações dipolo-induzido, já que ambos são apolares. Com isso, o perito consegue ver a digital impressa sobre a superfície, e captá-la com a utilização de uma fita adesiva. O carvão fica colado na fita, e a impressão digital pode ser comparada com um banco de digitais dos suspeitos.

A técnica das Manchas de Sangue é utilizada por um perito criminal para ter certeza se a solução testada realmente se trata de sangue. Para isso, utilizam um reagente que contém água oxigenada (H_2O_2) e a fenolftaleína, um conhecido indicador ácido-base. Com a decomposição da água oxigenada, a fenolftaleína muda de cor. Se ela ficar rosa, teremos a confirmação de que realmente se trata de uma mancha de sangue.

1.1 OBJETIVOS

- Despertar o interesse dos alunos quanto ao conteúdo de Ligações Químicas referentes à Polaridade das Ligações e Forças Intermoleculares.
- Trabalhar conceitos relacionados às funções inorgânicas e determinar o caráter ácido-base das soluções através de indicadores naturais e a escala de pH.
- Melhorar ensino aprendizagem, tornando o aluno protagonista do saber, e desenvolvendo seu senso crítico, criativo e investigativo.
- Desenvolver uma Educação Integral, em que o professor levará em consideração as habilidades dos alunos, bem como suas competências socioemocionais e cognitivas, sendo este (o aluno) o protagonista do evento e tendo total autonomia no momento do desenvolvimento dos projetos.

2 MATERIAIS UTILIZADOS

2.1 PRÁTICA 1

- Carvão de churrasco;
- Faca para raspar o carvão;

- Pincel de maquiagem;
- Folha de papel sulfite;
- Fita adesiva.

2.2 PRÁTICA 2

- Solução de repolho roxo;
- Substâncias do dia a dia para a testagem do caráter ácido-base (leite, vinagre, suco de limão, água sanitária, bicarbonato, shampoo, etc.);
- Copos de café.

3 PROCEDIMENTOS

3.1 PRÁTICA 1 – TÉCNICA DO PÓ

Inicialmente, deve-se raspar o carvão em um recipiente com o uso de uma fava ou outro material, e recolher o pó extraído. Com o auxílio de um pincel, aplicar o pó de carvão sob as superfícies que se pretende detectar as impressões digitais, como a tela do celular, maçaneta da porta, corrimão, vidro.

Em seguida, colar uma fita adesiva sob a superfície contendo o pó, e colar a mesma sobre uma folha de papel sulfite branca. As impressões digitais serão assim coletadas, podendo solicitar aos alunos que comparem com a digital da carteira de identidade dos colegas e professores para identificar de quem era a digital coletada.

3.2 PRÁTICA 2 – MANCHA DE SANGUE

Conhecendo o valor do pH, podemos determinar se a solução em questão tem caráter ácido, básico ou neutro. Para isso, basta utilizar a seguinte relação esquemática:

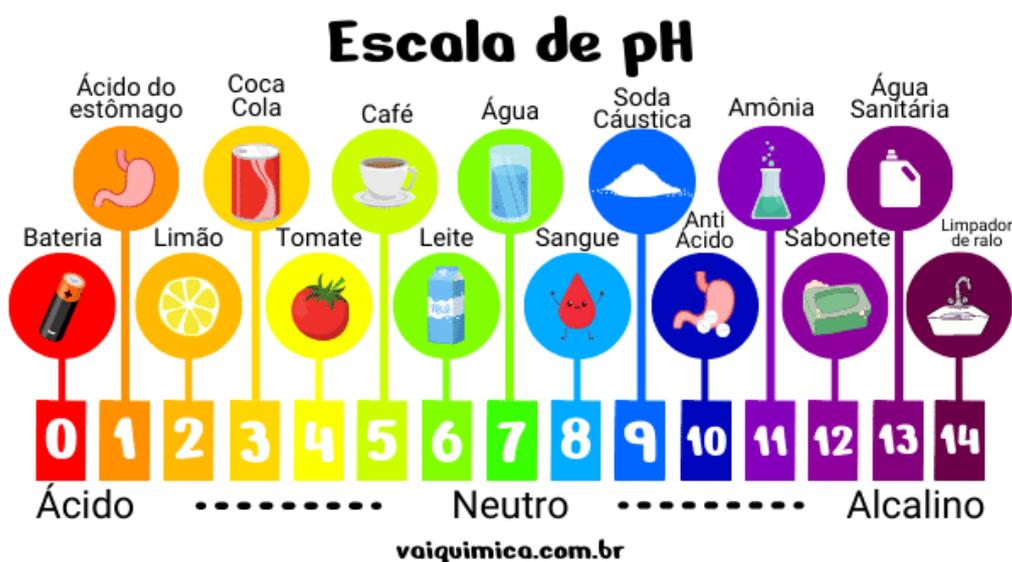
- Para valores de pH inferiores a 7 = meio ácido;
- Para pH com valor igual a 7 = meio neutro;
- Para valores de pH superiores a 7 = meio básico.

Trazendo para o nosso cotidiano, trabalhamos com a identificação do meio ácido-base através da utilização de uma solução de Repolho Roxo. Em água (pH neutro = 7), o indicador

de repolho roxo tem coloração roxa. Em meio ácido ($\text{pH} < 7$) apresenta coloração entre rosa e vermelho, e em meio básico ($\text{pH} > 7$) como é o caso do sangue ($\text{pH} 8$), a coloração passa a ser entre azul, verde e amarela. Com isso, os alunos se tornam mais proativos e desenvolvem seu senso crítico, criativo e investigativo.

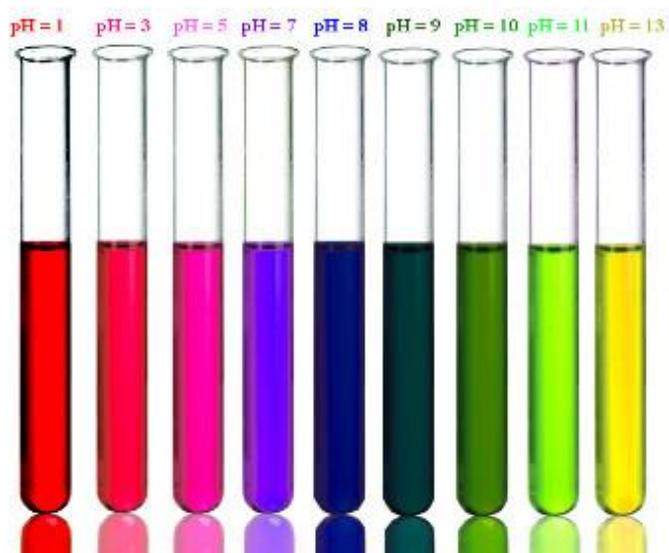
Para a preparação desse suco, deve-se cozinhar o repolho roxo, e quando esfriar, coar a solução e armazená-la em um recipiente.

Figura 1. A escala de pH e alguns exemplos clássicos do cotidiano.



Fonte: Viana, [2021].

Figura 2. Soluções com extrato de repolho roxo funcionando como indicador de pH.



Fonte: Fogaça, [2021].

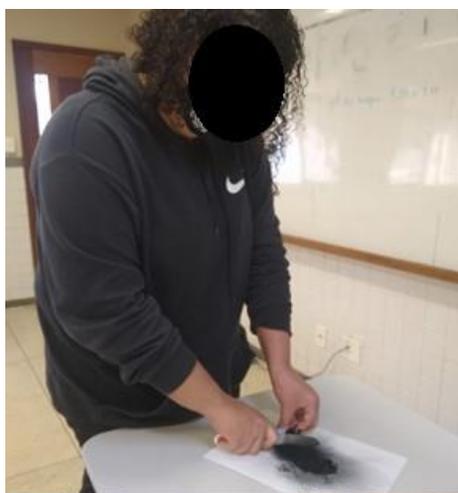
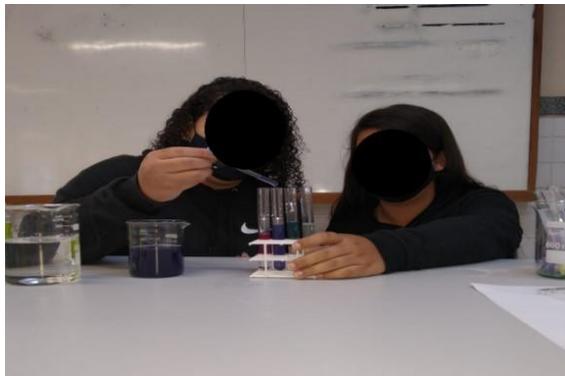
No desenvolvimento da prática, os alunos devem adicionar gotas de solução de repolho roxo a substâncias do cotidiano para determinação do seu caráter ácido-base.

O intuito da Prática Investigação Criminal é identificar manchas de sangue, logo, a substância procurada é a que apresenta caráter maior que 7, ou seja, aquela que na presença do indicador passará a ter coloração entre azul, verde e amarela. Para isso os alunos devem inserir um pouco de cada solução em diferentes copinhos de café (leite, vinagre, suco de limão, água sanitária, bicarbonato, shampoo, etc.). As que mudarem a coloração para a escala referente às bases, indicará a solução que representa o sangue.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se perceber com a prática que os alunos se interessaram com o ramo da Química forense e com a prática, eles conseguem fixar melhor o conteúdo, e de forma mais ativa e dinâmica, além de desenvolverem seu protagonismo e proatividade, bem como o senso investigativo, crítico e criativo.

Figura 3. Estudantes realizando o experimento.



Com a prática da Técnica do pó, os alunos compreenderam melhor os quesitos referentes à polaridade das ligações, bem como suas forças intermoleculares. Já com a Técnica da Mancha de Sangue, os alunos compreenderam melhor o que são as funções inorgânicas ácidos e bases, e como podem ser identificados os caracteres de substâncias presentes no cotidiano através da escala de pH e utilização de indicadores naturais.

O trabalho com atividades práticas para ensinar conceitos que costumam ser tão complexos mostrou-se uma excelente ferramenta para o desenvolvimento do ensino aprendizagem. E essa prática pode ser aplicada para avaliações diversificadas e fixação de conteúdos objetivando melhoria no ensino-aprendizagem dos alunos.

5 REFERENCIAS

FOGAÇA, J. **Soluções com extrato de repolho roxo funcionando como indicador de pH.** Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/experimentos-quimica/indicador-acido-base-com-repolho-roxo.htm>. Acesso em: 07 fev. 2021.

VIANA, A. **A escala de pH e alguns exemplos clássicos do cotidiano.** Disponível em: <https://vaiquimica.com.br/o-que-e-ph/>. Acesso em: 07 fev. 2021.

6 LITERATURA CONSULTADA

APROVA TOTAL. **Como resolvemos crimes com a Química Forense.** Disponível em: <https://blog.aprovatotal.com.br/como-resolvemos-crimes-com-a-quimica-forense/>. Acesso em: 21 ago. 2021.

CHRISTOFOLLI, P. **Tudo se Transforma Química Forense.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=C3pvFlfSCqM>. Acesso em: 21 ago. 2021.

MANUAL DO MUNDO. **como tirar impressões digitais em casa (experiência de química / química forense).** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=35Zi77JiXas>. Acesso em: 21 ago. 2021.

MANUAL DO MUNDO. **Pó caseiro para revelar impressões digitais.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=v77e6nxErdU>. Acesso em: 21 ago. 2021.