

**ROXINHO (*Peltogyne cf. subsessilis*) COMO PROPOSTA DE INDICADOR NATURAL DE PH E SUA APLICAÇÃO EM UMA ESCOLA DE ENSINO DE ARIQUEMES, RONDÔNIA, AMAZÔNIA OCIDENTAL, BRASIL**

**ROXINHO (*Peltogyne cf. subsessilis*) AS A PROPOSED NATURAL PH INDICATOR AND ITS APPLICATION IN A SCHOOL TEACHING ARIQUEMES, RONDONIA, WESTERN AMAZONIA, BRAZIL**

Andrômeda Souza Hermano Serpa<sup>1</sup>, Emerson Faustino<sup>2</sup>, Vânia Costa Ferreira Vanuchi<sup>1</sup>, José Antonio Avelar Baptista<sup>3</sup>, Renato André Zan<sup>4\*</sup>

1. Graduanda do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) Campus de Ji-paraná, Rondônia;

2. Químico formado pela Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA) Ariquemes, Rondônia;

3. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) Campus de Ji-paraná, Rondônia;

4. Coordenador do Curso de Licenciatura em Química e Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) Campus de Ji-paraná, Rondônia;

\* Autor correspondente: renato-zan@hotmail.com

Recebido: 29/11/2014; Aceito 08/12/2014

**RESUMO**

A escala de pH é utilizada para medir a acidez e a alcalinidade de substâncias, característica importante no controle de qualidade em indústrias de alimentos, medicamentos, etc. Para medir o pH utiliza-se o aparelho pHmetro, podendo ser sintético ou natural, em uma escala que varia de 0 a 14. A árvore encontrada na Amazônia *Peltogyne cf. subsessilis* (conhecida como Roxinho) possui uma tintura que é liberada com facilidade, característica pela qual surgiu a possibilidade de testá-la em forma de extrato etílico para desenvolver uma escala de pH. Feito a escala obteve-se colorações diferentes, em um ácido forte obteve-se coloração rosa, ácido fraco, coloração cinza, neutro, coloração verde, base fraca, coloração marrom claro e base forte coloração marrom escuro. A proposta foi aplicada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Heitor Villa Lobos (Ariquemes - RO) demonstrando resultados favoráveis em relação ao uso do extrato do roxinho como indicador.

**Palavras-chave:** Roxinho, pH e Indicador

**ABSTRACT**

The pH scale is used to measure the acidity and alkalinity of substances, important feature in quality control in food industry, medicine, etc. To measure the pH using pHmeter is the unit, can be synthetic or natural, on a scale ranging from 0 to 14. A tree found in the Amazon *Peltogyne cf. subsessilis* (known as Roxinho) has a dye that is released with ease, characteristic by which the possibility to test it in the form of ethyl extract to develop a range of pH appeared. Scale made different colorations obtained, in a strong acid yielded pink colouration, weak acid, gray color, neutral, green coloration, weak base, light brown color and strong base dark brown coloration. The proposal was applied in State Elementary School and Middle Heitor Villa Lobos (Ariquemes - RO) demonstrating favorable results regarding the use of the extract of roxinho as an indicator.

**Keywords:** Roxinho, pH and Indicator

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com [1], em 1909 Sören P. T. Sørensen (1868-1939), bioquímico dinamarquês, estabeleceu uma maneira conveniente de expressar a acidez utilizando o logaritmo negativo da concentração do íon hidrogênio:  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ . Chamou de expoente do íon hidrogênio representado pelo símbolo pH "*pondus hidrogenni*" - potencial de hidrogênio. Devido ao uso do artifício matemático " $-\log [\text{H}^+]$ " os valores dessa escala são positivos na faixa de concentração abaixo de  $1 \text{ mol L}^{-1}$ . A introdução do pH como ferramenta de controle revolucionou inúmeros processos industriais em meio aquoso: precipitações, culturas bacteriológicas, produção de vacinas, galvanoplastias, fermentações, produção de leite e derivados, curtimento de couro e, também, diversas operações unitárias da indústria (filtração, decantação, flotação, entre outras), feitas, antes, às custas de procedimentos inadequados, tanto do ponto de vista dos processos quanto da saúde do operador.

Na indústria de alimentos, alguns ácidos e bases (ácido cítrico, bicarbonato de sódio, ácido láctico, tartarato ácido de potássio, ácido fosfórico) são usados como agentes de processamento para o controle da acidez e alcalinidade de muitos produtos alimentícios [2].

Para medir o pH utilizam-se indicadores de pH, que são substâncias que mudam de cor em função da concentração do íon hidrônio ( $\text{H}^+$ ) e da concentração do íon hidroxila ( $\text{OH}^-$ ), a qual apresenta valores que variam de 0 (zero) a 14 (quatorze) [3], e quando a substância for neutra o pH é igual a 7, ácida, o  $\text{pH} < 7$  e básica, o  $\text{pH} > 7$  [4].

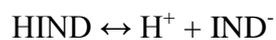
Segundo [5], os extratos de plantas podem ser uma alternativa simples e de baixo custo, que podem auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem de química, tornando o aprendizado mais interessante. Deste modo, [6] menciona que as aulas práticas no ambiente de laboratório podem despertar curiosidade, interesse, e que essas aulas podem facilitar outros fatores como a observação de fenômenos estudados em aulas teóricas e o entendimento dos mesmos.

Na maioria das escolas públicas a estrutura laboratorial é precária, faltando na grande parte das vezes espaço físico, bem como reagentes e vidrarias. Sabendo da importância dos temas pH, acidez e basicidade no ensino de química, e na busca de ferramentas de como demonstrar de forma concreta esses temas, com uso de materiais cotidianos e regionais, este trabalho se justifica como uma alternativa para saída do abstrato do livro didático para o concreto da realidade do aluno, sendo que através desta proposta possibilitou-se medir o pH de substâncias utilizando o Roxinho como indicador natural, embora menos preciso que

o pHmetro, mostrando-se eficiente como material didático, além de valorizar a flora local como fonte de pesquisa.

### 1.1 INDICADORES DE ÁCIDO-BASE

Em [4] afirma-se que o indicador e a sua forma ionizada apresentam cores diferentes. Genericamente, o comportamento de um indicador pode ser representado por:

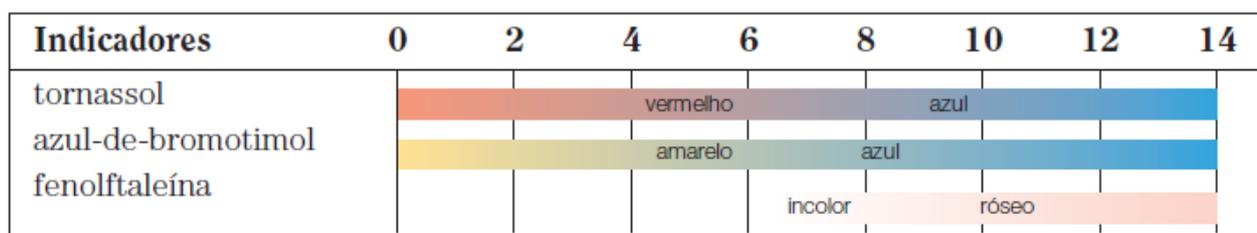


Incolor  $\leftrightarrow$  Vermelho

A cor da solução dependerá de qual espécie  $[\text{HInd}]$  e  $[\text{Ind}^-]$  estiver presente em maior concentração. Se a esse equilíbrio adicionarmos:

1. Um ácido: o aumento da concentração de  $[\text{H}^+]$  deslocará o equilíbrio para a esquerda e, como consequência,  $[\text{HInd}]$  será maior que  $[\text{Ind}^-]$ ; a solução torna-se incolor na presença de indicador fenolftaleína.
2. Uma base: os íons  $\text{OH}^-$  retiram  $\text{H}^+$  do equilíbrio, o que o deslocará para a direita e, como consequência,  $[\text{HInd}]$  será menor que  $[\text{Ind}^-]$ ; a solução torna-se vermelha na presença de indicador fenolftaleína.

A Figura 1, mostra alguns indicadores com os valores numéricos das suas faixas de viragem.



**Figura 1.** Indicadores com valores numéricos e faixas de viragens. Fonte: [3]

### 1.2 CARACTERÍSTICAS DA PLANTA

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a planta *Peltogyne cf. subsessilis* classifica-se [7]:

- Nome comum: Roxinho, (Figura 2)

- Nome científico: *Peltogyne cf. subsessilis*
- Família: *Caesalpiniaceae*
- Local de coleta: Floresta Nacional do Jamari-RO
- Outros nomes comuns: Pau-roxo, Roxinho

- **Árvore:** Altura Comercial: 12,0 m; Diâmetro (DAS): 59,70 cm; Tronco: retilíneo; Altura da sapopema: de 1,50 até 3,90 m.
- **Características Gerais:** Cerne/alburno: distintos; Cor do cerne: roxo (5RP 4/6) (tabela Munsell para plantas); Cor do alburno: marrom-muito-pálido (10YR 7/4); Camadas de crescimento: distintas; Grã: direita; Textura: média; Figura tangencial: destacada, causada pelas linhas vasculares; Figura radial: pouco destacada, causada pela grã e pelas linhas vasculares; Brilho: ausente; Cheiro: imperceptível; Resistência ao corte manual: dura.
- **Densidade:** madeira com densidade média, com 13% de umidade tem 790 kg/m<sup>3</sup>, verde tem 1.210 kg/m<sup>3</sup>, seca muito devagar ao forno e ao ar livre.



**Figura 2.** A) Árvore do roxinho na mata amazônica; B) corte do tronco. Fonte: [7]

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A proposta foi realizada em três momentos distintos: preparação do extrato, elaboração da escala de pH e a aplicação do projeto na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Heitor Villa-Lobos, em horário oposto ao da aula.

### 2.1 PREPARAÇÃO DO EXTRATO

Foram coletadas lascas de tronco da árvore Roxinho (*Peltogyne cf. subsessilis*), cortadas em cubos de aproximadamente um centímetro quadrado, colocados em recipiente com tampa e adicionou-se álcool etílico 96°GL e a mistura, a qual foi deixada em repouso por 6 horas.

## 2.2 ELABORAÇÃO DA ESCALA DE PH COM O EXTRATO ETÍLICO

Em 14 tubos de ensaios foram colocadas separadamente 14 soluções tampões, com pH de 0 à 14 (Figura 3), foi adicionado o extrato de roxinho e anotado a coloração de cada tubo de ensaio, foi elaborado uma escala de cores relacionada com o valor do pH (Figura 4).

## 2.3 APLICAÇÃO DIDÁTICA

A escola escolhida para aplicar a técnica utilizando o extrato de roxinho para aferir pH de substâncias presentes no cotidiano, foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Heitor Villa-Lobos, localizada no município de Ariquemes-RO com alunos do 2º ano do ensino médio, com os seguintes procedimentos descritos:

Questionário diagnóstico com as seguintes perguntas:

- a) Idade e sexo;
- b) Afinidade ou não pela Química?
- c) Relacionar três situações que você utiliza química no seu dia-a-dia?
- d) O que significa pH para você? Onde é utilizado pH como informação importante?
- e) O que é um ácido?
- f) O que é uma base?

- g) Por que os indicadores de pH mudam de cor?
- h) Você acha que é importante aprender pH?

No laboratório de informática, os alunos foram divididos em sete grupos e produziram um texto com o tema “Por que estudar pH e a onde utilizarei pH na minha vida?”.

Após leitura e discussão dos textos elaborados pelos alunos, cada grupo apontou situações em que é necessário conhecer o pH e por que deve-se utilizar um determinado valor de pH em situações específicas, como em medicamentos, alimentos, saneantes, dentre outros; posteriormente, foi feita uma explanação geral sobre os conceitos de pH, acidez e basicidade.

No laboratório de química foi apresentada a escala de pH feita a partir do extrato de roxinho para os alunos e cada grupo mediu o pH de um tipo de substância:

- Grupo 01: mediu o pH da água do bebedouro escola;
- Grupo 02: mediu o pH do vinagre branco;
- Grupo 03: mediu o pH de um refrigerante de limão;
- Grupo 04: mediu o pH de uma solução de sabão;
- Grupo 05: mediu o pH de uma solução de leite de magnésia ( $Mg(OH)_2$ );

- Grupo 06: mediu o pH de uma solução de cal (CaO);
- Grupo 07: mediu o pH do suco de uma laranja espremida na hora;

Na sequência cada grupo elaborou um relatório contendo os resultados e a fundamentação teórica sobre pH e conceito de ácido e base através do que foi apresentado até o momento.

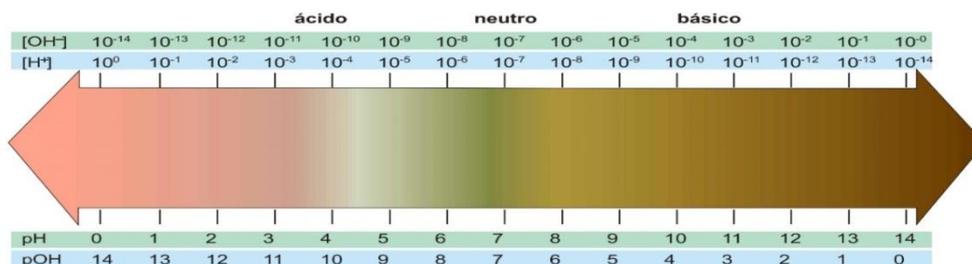
Foi feita uma avaliação do grau de conhecimento sobre pH absorvido pelos alunos, sendo aplicada posterior a realização das atividades propostas novamente as questões d à h do questionário diagnóstico aplicado antes do início das atividades.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos testes para avaliação da régua de pH, foram utilizadas quatorze soluções tampão de pH variando de 1 à 14, inicialmente incolores que adquiriram coloração diferentes com a presença do extrato do roxinho, resultado da concentração de (H<sup>+</sup>) e/ou (OH<sup>-</sup>) das soluções. A Figura 3 representa os quatorze tubos de ensaio com seus respectivos valores de pH e a coloração adquirida com a presença do extrato de roxinho. Na Figura 4 é demonstrada a proposta de uma régua de pH com as colorações diferenciadas na escala de pH (1 à 14) a partir do extrato de roxinho.



**Figura 3.** Tubos de ensaio com soluções tampões com seus respectivos valores de pH mais o extrato de roxinho. Fonte: os autores.



**Figura 4.** Escala natural de pH a partir da flora amazônica, do tronco roxinho (*Peltogyne cf. subsessilis*). Fonte: os autores

Menciona-se em [8] que as práticas interdisciplinares não são uma realidade nas escolas brasileiras, ainda que recomendadas pelos documentos de estruturação curriculares; neste mesmo sentido [9] afirmam que os professores de ensino médio possuem dificuldade em contextualizar os conteúdos curriculares de química. Já [10] realçam que o profissional de química tem dificuldade em relacionar os conceitos químicos expostos nas abordagens em sala de aula com a vivência cotidiana do aluno e, ainda, afirmam que as escolas, em especial as públicas, não possuem laboratórios nem materiais adequados para desenvolver práticas educacionais.

Segundo [11], em uma pesquisa aplicada em Recife - PE, onde contaram com a participação de 29 alunos com faixa etária de 15 a 18 anos, dividindo-os em sete grupos e, que de maneira geral, houve participação e interesse em resolver a situação-problema. Já a escala natural de pH a partir do tronco da árvore Roxinho, existente na Amazônia, aplicada em Ariquemes – RO, contou com a participação de 20 alunos do 2º ano do ensino médio. O Questionário diagnóstico teve como principal objetivo identificar algumas características dos alunos, onde 95% destes alunos possuem a idade entre 16 e 17 anos, sendo 55% mulheres e 45% homens, apenas 30% do total possuem afinidade pela química,

um número pequeno, mesmo comportamento evidenciado por Lacerda, Campos e Marcelino Jr, onde os alunos mostraram-se interessados pela aula de pH, e empenharam-se ao máximo para concluírem as atividades, a apresentação dos textos e ficaram motivados ao entrarem no laboratório para fazer a medição do pH das soluções destinadas a cada grupo, sendo um total de sete grupos.

Foi aplicado o Questionário diagnóstico antes da realização das atividades propostas, e, posterior à prática, as questões d a h foram reaplicadas.

A figura 05 expressa os valores em porcentagem de acertos em relação às perguntas d, e, f e g, do questionário diagnóstico, onde observou-se uma grande mudança no número de acertos das questões relativas ao conhecimento específico adquirido com a aplicação da prática, demonstrando assim a grande importância da atividade prática no ensino de química.

Ao final da atividade foi solicitado aos alunos de modo que eles, espontaneamente, atribuíssem uma nota de zero a dez para atividade realizada por eles, não precisando identificar-se. O resultado obtido foi gratificante, pois a média da nota atribuída por eles foi de 96,667, demonstrando assim o grau de satisfação deles em participar de atividades diferenciadas do cotidiano da sala de aula.

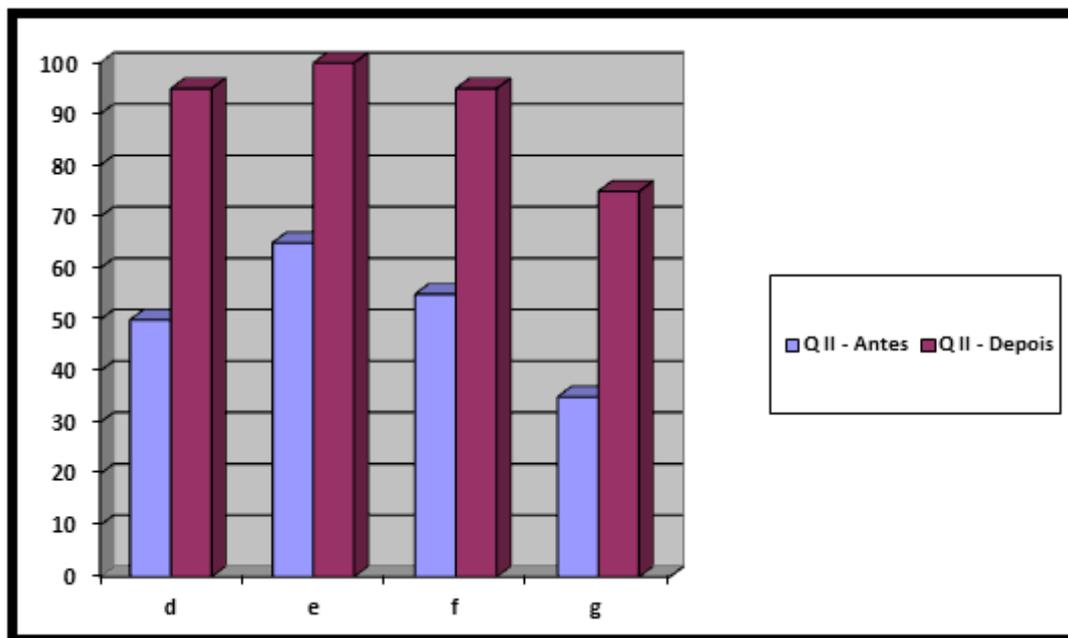


Figura 05. Porcentagem de acertos

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta proposta de ensino-aprendizagem, constatou-se que o extrato do tronco de roxinho (*Peltogyne cf. subsessilis*) é um ótimo indicador de pH, além de ser simples e prático, podendo ser utilizado como uma ferramenta de ensino, onde a nova escala proposta pode ter sua utilização na construção do conhecimento em química, auxiliando o docente e proporcionando um melhor aprendizado por parte do aluno.

Também, através da aplicação da prática, observou-se o grau de comprometimento por parte dos alunos e como o ensino fica mais dinâmico e de fácil aprendizagem por parte dos alunos.

Desse modo observa-se que a química esta presente em todos os lugares, e que em experimentos como o do roxinho pode despertar o interesse pela pesquisa, por parte dos alunos envolvidos e uma melhor aprendizagem por parte deles.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] GAMA, M. S.; AFONSO, J.C. De Svante Arrhenius ao peagâmetro digital: 100 anos de medida de acidez. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 1, p. 232-239, 2007.
- [2] FIORUCCI, A.R.; SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO, E.T.G. O conceito de solução tampão. **Química Nova na Escola**, v. 13, 2001.
- [3] USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

[4] FATIBELLO-FILHO, O.; WOLF, L.D.; ASSUMPÇÃO, M.H.M.T.; LEITE, O.D. Experimento simples e rápido ilustrando a hidrólise de sais. **Química Nova na Escola**, v. 24, 2006.

[5] CUCHINSKI, A.S.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D.C. Extração do corante da beterraba (*Beta vulgaris*) para utilização como indicador ácido-base. **Eclet. Quím.**, v. 35, n. 4, p. 17-23, 2010.

[6] ASSIS, M. S. **Experimentação como estratégia didática para o ensino de química na educação de jovens e adultos**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/32648>>. Acessado em: 05 de Fev. de 2013.

[7] BRASIL. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira>>. Acessado em: 02 de Fev. de 2013.

[8] BRAIBANTE, M.E.F.; PAZINATO, M.S.; ROCHA, T.R.; FRIEDRICH, L. S.; NARDY, F.C. A cana-de-açúcar no Brasil sob um olhar químico e histórico. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2013.

[9] PAZINATO, M.S.; BRAIBANTE, H.T.S.; BRAIBANTE, M.E.F.; TREVISAN, M.C.; SILVA, G.S. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 1, p. 21-25, 2012.

[10] DIAS, M.V.; GUIMARÃES, P.I.C.; MERÇON, F. Corantes naturais: extração e emprego como indicador de pH. **Química Nova na Escola**, v. 17, n. 1, p. 27-31, 2003.

[11] LACERDA, C. C.; CAMPOS, A.F.; MARCELINO-JR, C. de A.C. Abordagem dos conceitos mistura, substância simples, substância composta e elemento químico numa perspectiva de ensino por situação-problema. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 75-82, 2012.