

## **Um indicador natural como proposta para o ensino sobre ácido-base e análise titulométrica a partir dos saberes tradicionais**

Gonçalves de Lemos, Radamés<sup>1</sup>, Lima de Oliveira, Altení<sup>1</sup>, Felix Rodrigues, Elissadrina<sup>1</sup>

### **Resumo**

Esta pesquisa descreve um trabalho de investigação a partir dos saberes tradicionais ou saber local, como possibilidade para o ensino de química abordando os temas indicadores ácido-base e análise titulométrica, contribuindo para o ensino de ciências, seja nas escolas ou universidades. Realizou-se uma análise experimental e conversas informais com os moradores indígenas em uma comunidade da região Amazônica sobre os saberes tradicionais. Trazer propostas a partir de outros saberes, um saber não científico, correlacionando ao científico, uma vez que os conhecimentos empíricos indígenas podem contribuir com propostas pedagógicas para o ensino da química. Tendo como objetivo, avaliar o extrato de jenipapo (*Genipa americana* L.) um indicador natural ácido-base, visando à utilização em aulas práticas de química em escolas públicas e Universidades.

**Palavras chave:** Indicadores ácido-base; Cultura Indígena; Ensino de química.

**Trabalho de investigação** – contextos culturais e diversidade

### **INTRODUÇÃO**

A Amazônia tem despertado a atenção de outros povos, pela sua grande riqueza e importância ao planeta, e principalmente às comunidades ribeirinhas e várias etnias que habitam esta região, tem contribuído para o equilíbrio do planeta, na regulação do clima e preservação da flora e fauna. São os conhecimentos empíricos, que podem contribuir com propostas de modo a ampliar o ensino de ciências, a flora rica em diversidades de plantas tem atraído pesquisadores dos grandes centros em busca de medicamentos, cosméticos ou produtos que gerem valor econômico.

Muitos autores têm discutido sobre o papel da experimentação no ensino de química avaliando seu perfil pedagógico e a possível contribuição na construção de conceitos científicos (Mimura, Sales y Pinheiro, 2010).

Sabe-se que a grande maioria dos professores do ensino de química e/ou ciências, concorda com Del Pino e Lopes (1997), quando escrevem em seus trabalhos que para o ensino de química ser eficiente e significativo, é preciso que os conteúdos abordados reflitam a realidade cotidiana dos alunos, sem

---

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. rdms2003@yahoo.com.br

descuidar da experimentação, a qual deve estar na base da metodologia adotada e pode ser praticada com materiais de fácil aquisição.

Segundo Venquiaeuto *et al* (2011), na escola, a cultura dominante é transmitida como algo natural, legítimo, muitas vezes proveniente de uma tradição acadêmica. A escola dificilmente valoriza outro saber que não seja validado pela academia ou por instituições de pesquisa, denominado saber acadêmico. Neste sentido é importe valorizar o saber produzido culturalmente, o saber de senso comum, aquele denominado não científico. Algumas propostas de utilização de indicadores naturais a partir de frutas, folhas, sementes e raízes têm contribuído para o ensino de química, e são trabalhados nos conteúdos de teorias ácido-base, indicadores naturais, pH, titulação e etc. A Amazônia em sua flora apresenta algumas frutas como propriedades de se utilizar como indicadores ácido-base, e para esta pesquisa a fruta utilizada foi o Jenipapo.

O jenipapo (*Genipa americana* L.) distribui-se por toda a América tropical, seja cultivado ou nativo, por toda a região norte do Brasil. Encontrado frequentemente em lugares de antigas habitações indígenas, e comum nas várzeas dos rios de água clara Cavalcante (1974). O jenipapeiro pertence à família das Rubiáceas, é uma espécie de importância econômica, quer como essência florestal, quer como produtora de alimentos (Sá, Souza, Silva Y Lédo, 2015).

Árvore elegante, de caule reto, atingindo até 14 m de altura e 60 cm de diâmetro, apresenta uma copa grande e arredondada, cujos ramos são numerosos e fortes, os inferiores horizontais, às vezes pêndulos, sempre glabros, de casca lisa, espessa, de cor cinzento-esverdeada, com manchas de cor cinza mais claras Corrêa (1969). O fruto do jenipapeiro é uma baga subglobosa, de 8 a 10 cm de comprimento e 6 a 7 cm de diâmetro.

Os indicadores ácido-base ou indicadores de pH 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 do meio onde estão Terci e Rossi, (2002).

O presente estudo propõe uma alternativa didática pedagógica, que proporciona aos educadores da região Amazônica, novas ferramentas de baixo custo para as aulas experimentais, relacionando os conteúdos por meio do desenvolvimento de um indicador natural extrato de jenipapo (*G. americana* L.), para abordar ou ministrar os conceitos de ácido e base, e a ação sobre os indicadores de pH, como meio alternativo na assimilação do tema pelos alunos do ensino médio e ensino de graduação. Dessa forma a partir dos experimentos aplicados no laboratório, a proposta buscou analisar o comportamento do extrato do Jenipapo como indicador natural ácido-base, bem como sua aplicação em análises titulométricas. Os resultados apontam que o extrato pode ser aplicado como nas aulas de química como um

indicador natural alternativo, substituíndo os indicadores que normalmente utilizam-se nas aulas experimentais.

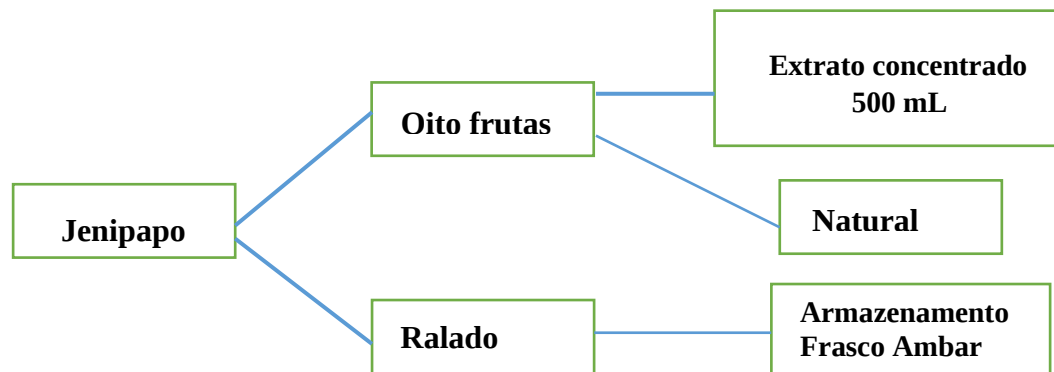
## II. MATERIAL E MÉTODOS

### A. OBTENÇÃO DO EXTRATO DE JENIPAPO

Coletou-se o fruto e feito uma raspagem, posteriormente transferido para um recipiente artesanal denominado cuia, a temperatura ambiente. Transferiu-se para um frasco de plástico e armazenado para posteriormente realizar as análises químicas.

### B. PREPARO DO EXTRATO CONCENTRADO

O extrato do jenipapo concentrado foi preparado por uma anciã da comunidade, raspando-se a fruta obtendo o extrato líquido, aproximadamente 500 mL. O extrato foi armazenado em um recipiente fechado, a temperatura ambiente, e mantido em baixa luminosidade, já que o corante natural é sensível à luz e ao calor. Assim, para evitar a degradação do pigmento, recomenda-se que as análises químicas sejam realizadas logo após a coleta. Esta obtenção foi realizada de forma artesanal.



Preparo do extrato do fruto jenipapo

### C. ANÁLISE QUALITATIVA/ TESTE VISUAL DO EXTRATO

Para o teste visual foi adicionado cinco gotas do extrato em soluções preparadas de produtos domésticos, suco de limão, vinagre, leite de caixa, café diluído, manga (polpa da fruta), álcool, água destilada, amoníaco, água sanitária, biribá (polpa da fruta), sabonete líquido, mamão (polpa da fruta), amaciante e soda cáustica. Produtos facilmente encontrados em farmácias, comércio (mercado) e sítios com árvores frutíferas.

#### D. TITULAÇÃO VOLUMÉTRICA COM O EXTRATO

A titulação com utilização do extrato do jenipapo como indicador realizou-se com as aparelhagens de laboratório de uma titulação simples (bureta de 50 mL calibrada + erlemeyer 250 mL), Para a titulação todas as medidas foram feitas em triplicatas e as titulações seguiram os sistemas ácido-base (Tabela I).

**TABELA 1.**

Sistemas de titulação volumétrica e potenciométrico.

| Reagentes                   | Sistema ácido-base     |
|-----------------------------|------------------------|
| HCl + NaOH                  | Ácido forte Base forte |
| CH <sub>3</sub> COOH + NaOH | Ácido fraco Base forte |

#### F. REAGENTES E SOLUÇÕES

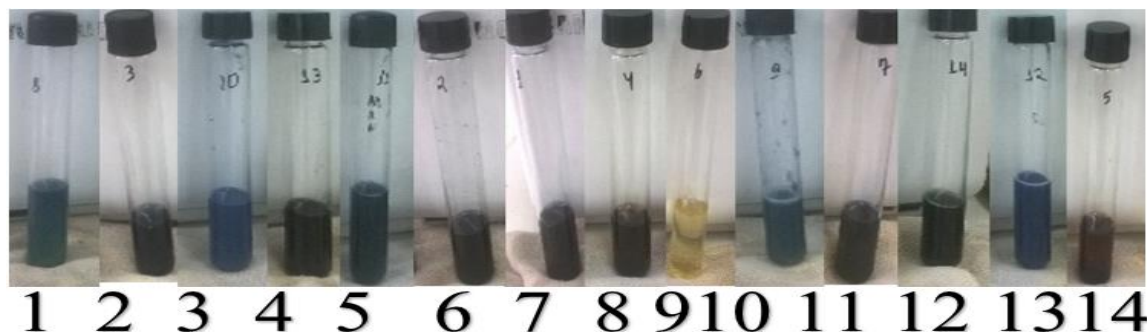
Os procedimentos foram realizados conforme o livro texto de química analítica quantitativa elementar Baccan; Andrade; Godinho; Barone (2001). As soluções preparadas foram diluídas em água destilada e os reagentes utilizados apresentavam grau de pureza analítica. As operações foram realizadas em laboratório, onde os equipamentos encontravam-se devidamente instalados. As soluções ácidas (ácido acético e ácido clorídrico) e básicas (hidróxido de sódio) foram todas padronizadas para 0,1. mol L<sup>-1</sup>, usando reagentes primários.

### III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### REVERSIBILIDADE E MUDANÇA DE COR DO EXTRATO CONCENTRADO

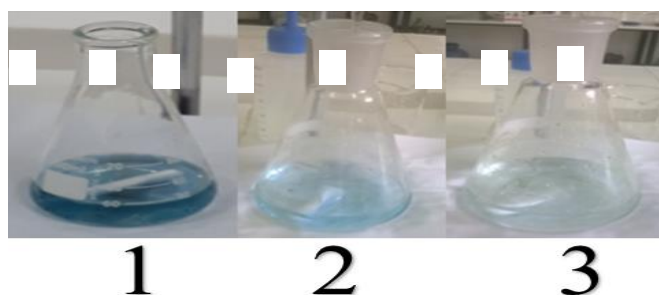
O extrato concentrado do fruto apresenta propriedade reversível em meio ácido e básico. Em solução ácida, o extrato apresentou-se uma coloração azul e em meio básico o mesmo apresenta uma coloração verde azulado em meio ácido. Essa reversibilidade é por meio da existência de um preceito químico, devido à presença do indicador natural. Quando o equilíbrio químico é perturbado pela adição de ácido ou base, ele se reestabelece pela mudança de coloração observada, obedecendo às instruções do livro de química elementar Baccan, Andrade, Godinho e Barone (2001) e todo esse processo pode prevalecer-se no ensino de química ou como proposta alternativa de ensino para explanar os conteúdos de química analítica em sala de aula (figura 1).

**Figura 1.** Amostra da reversibilidade do extrato concentrado *Genipa americana* L.



Ao observar a escala de pH construída com extrato concentrado do jenipapo e produtos domésticos, percebe-se uma extensa faixa de cores que varia do verde oliva ao marrom (figura 2).

**Figura 2.** Escala de pH construída a partir do extrato concentrado do jenipapo (*Genipa americana* L.) e produtos domésticos.



As mudanças das colorações são decorrentes da associação entre corantes e influenciado pela quantidade de antocianinas presentes no extrato. A presença de íons dissociados na solução. Conforme Vogel (1981) é mais correto expressar a reação de neutralização como uma combinação química de íons.

#### TITULAÇÃO VOLUMÉTRICA E POTENCIOMÉTRICA EM DIFERENTES SISTEMAS ÁCIDO-BASE

Os resultados obtidos na titulação volumétrica para sistema de solução ácido e base forte, mostra que o extrato muda do azul escuro para o azul claro e em meio básico se altera do azul escuro para o verde claro, para esse sistema de HCl e NaOH não se distancia do ponto de equivalência teórico. Podendo ser usado como indicador natural do ponto final de titulação volumétrica e como meio alternativo de ensino para o sistema ácido-base estudado, conforme tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados das titulações do extrato e da fenolftaleína em titulação ácido-base.

| HCl/NaOH                           |                  |               |                         |                  |               |
|------------------------------------|------------------|---------------|-------------------------|------------------|---------------|
| Extrato concentrado do<br>jenipapo |                  |               | Indicador fenolftaleína |                  |               |
| Ácido                              |                  |               | Base                    |                  |               |
| Média                              | Dados            | CV. %         | Média                   | Dados            | CV. %         |
| <b>0,2003</b>                      | <b>33,53333</b>  | <b>23,906</b> | <b>0,708</b>            | <b>34,26667</b>  | <b>13,362</b> |
| Variância                          | Desvio<br>Padrão |               | Variância               | Desvio<br>Padrão |               |
| <b>64,263</b>                      | <b>8,016</b>     |               | <b>20,963</b>           | <b>4,579</b>     |               |

Para o sistema de titulação com ácido e base forte o ponto de viragem e equivalência e os resultados do indicador natural pode indicar o ponto final da titulação.

Comparando os resultados das titulações usando o extrato do jenipapo e fenolftaleína como indicadores, observa-se a proximidade dos volumes de base consumida. Esses resultados mostram que o extrato pode ser utilizado no ensino da técnica de titulação volumétrica ácido-base, em aulas de química analítica instrumental ou talvez até como substituinte da fenolftaleína.

## Conclusão

Nesta pesquisa apontamos para a possibilidade de construir uma proposta de ensino, que venha contribuir para o processo de ensino de química, a partir de produtos naturais, utilizando frutas amazônicas em contexto escolar. Nas análises realizadas em laboratório, verificou-se que a utilização de indicadores naturais extraídos da fruta Jenipapo, apresentou resultados bastante positivo tanto no ensino de ácido-base, como para titulações, substituindo indicadores, tais como fenolftaleína ou verde de bromocresol.

O extrato concentrado do Jenipapo apresentou comportamento reversível em teste visual, obedecendo ao princípio de Le Chatelier para o equilíbrio químico. Apresentou uma faixa de cores diferenciadas para as várias faixas de pH e mudança de coloração em titulações. Portanto, esta pesquisa tende a contribuir de forma significativa para o ensino de química.

## Referências bibliográficas

CAVALCANTE, P.B. (1974). Frutas comestíveis da Amazônia II. Belém, Museu Emilio Goeldi.



**Revista Tecné, Episteme y Didaxis.** Año 2018. Número **Extraordinario**. ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias**, Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

- BACCAN, N., ANDRADE, J. C., GODINHO, O, E. S., BARONE, J.S. (2001). *Química analítica qualitativa elementar* (3ª ed.). São Paulo, Brasil: Eds. Edgard Blucher. ISBN 85-212-0296-2
- CORREA, M.P. (1969). *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Rio de Janeiro, IEDE. ISBN 978-85-7738-309-2
- Del Pino, J. C. y Lopes, C. V. M. (1997). Uma Proposta para o Ensino de Química Construída na Realidade de Escola. *Espaço da Escola*, 25(4), 43-54. ISBN 978-85-85905-06-4
- MIMURA, A. M. S, SALES, J. R. C. y PINHEIRO, P. C. (2010). Atividades experimentais simples envolvendo adsorção sobre carvão. *Química Nova na Escola*, 32(1), pp. 53-57. doi.org/10.21577/0104-8899.20160107
- SÁ, F. P, SOUZA, F. V. D, SILVA, A. V. C y LÉDO, A, S. Encapsulamento, crioproteção e desidratação na capacidade regenerativa de ápice caulinares de Genipa Americana. *Ciência Rural*. 45(11), pp. 1939-1945. Doi.org/10.1590/0103-8478cr20140579
- TERCI, D. B. L. y ROSSI, A. V. (2002). Indicadores Naturais de pH: Usar papel ou solução? *Química Nova*, 25(4), pp. 684-688. doi.org/10.21577/0100-4042.20170238
- VENQUIAERUTO, L. D, DALLAGO, R. M, VANZETO, J y DEL PINO, J. C. (2011). Saberes escolares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. *Química Nova na Escola*, 33(3), pp. 135-141. doi.org/10.21577/0104-8899.20160107
- VOGEL, A. I. (1981) *Química analítica qualitativa*. (5a ed.). São Paulo, Brasil: Eds. Mestre Jou.