



## DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE ACIDEZ UTILIZANDO MATERIAIS DA ÁREA DA SAÚDE

**Maicon Douglas Esser Machiner<sup>1</sup>, Maria Josiane Cunha Cruz<sup>2</sup>, Claudinéia Aparecida Queli Geraldi<sup>1</sup>, Raquel Aparecida Loss<sup>1</sup>, Sumaya Ferreira Guedes<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Mutum, Brasil  
(maicon.douglas1@unemat.br)

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso, Rondonópolis, Brasil

**Resumo:** O ensino de Química enfrenta limitações de infraestrutura para atividades experimentais. Este trabalho desenvolveu protótipos didáticos de baixo custo, utilizando materiais da área da saúde para simular uma bureta no ensino de acidez, basicidade e pH. Os testes demonstraram funcionamento adequado, permitindo experimentos com vinagre, bicarbonato e extrato de repolho roxo. Os protótipos mostraram-se acessíveis, funcionais e aplicáveis ao contexto escolar.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Materiais alternativos; Bureta adaptada.

### INTRODUÇÃO

O ensino de química no Brasil, principalmente no ensino médio, é frequentemente marcado por dificuldades relacionadas à abstração dos conteúdos, à falta de contextualização e à carência de recursos experimentais, aspectos já observados por Schnetzler (1992) ao discutir os desafios da disciplina na educação básica.

Em muitas escolas públicas, a ausência de laboratórios estruturados impede que os estudantes vivenciem práticas essenciais, reduzindo o engajamento e dificultando a aprendizagem significativa, conforme apontam Hodson (1998) e Silva e Marcondes (2010). A experimentação favorece a relação entre teoria e cotidiano, promove a investigação, estimula a curiosidade e contribui para o desenvolvimento de habilidades como observação, análise crítico-reflexiva e tomada de decisão.

Hodson (1998) reforça que a prática experimental não deve ser vista apenas como ilustração da teoria, mas como oportunidade para que o aluno compreenda processos, desenvolva autonomia e construa conhecimento.

Entretanto, apesar de sua relevância pedagógica, a experimentação ainda enfrenta barreiras estruturais e financeiras. Nesse contexto, materiais simples, reutilizáveis ou alternativos podem ser transformados em dispositivos úteis para aulas experimentais. Essas soluções de baixo custo estão alinhadas com o movimento crescente de sustentabilidade no ensino, como destacam Anjos e Miranda (2023), ao defenderem o uso consciente de recursos e o reaproveitamento de materiais.

A área da saúde apresenta instrumentos acessíveis que podem ser adaptados para fins didáticos, especialmente aqueles utilizados rotineiramente na enfermagem. Seringas, torneiras de infusão e equipamentos hospitalares, quando adequadamente higienizados e reaproveitados, podem ser convertidos em ferramentas funcionais para simular dispositivos laboratoriais, como buretas para análises de acidez.

A aproximação entre química e saúde contribui para um ensino mais interdisciplinar, uma vez que conceitos como soluções, polaridade e interações moleculares estão presentes em práticas clínicas e exames laboratoriais (Atkins; Jones, 2011).

Dentre as atividades experimentais passíveis de adaptação, as análises de acidez destacam-se pela simplicidade visual e relevância conceitual. O uso de seringas como buretas e de torneiras de infusão como válvulas de controle representa uma alternativa acessível, eficiente e atrativa para o ensino desses conteúdos.

Assim, este projeto busca adaptar materiais de enfermagem reutilizáveis, como seringas e torneiras de infusão, para simular técnicas de análise de acidez em ambientes laboratoriais voltados ao ensino de química.

### MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo, foram construídos protótipos didáticos utilizando materiais oriundos da área da enfermagem, adaptados para simular o funcionamento de buretas, instrumentos amplamente empregados em laboratórios de Química para análises de acidez e procedimentos de titulação. A seleção desses materiais foi fundamentada no baixo

custo, na facilidade de aquisição e no potencial de adaptação para atividades experimentais no contexto da Educação Básica.

Entre os materiais utilizados destacam-se seringas descartáveis de diferentes volumes, torneiras de infusão de duas e três vias, equipos de soro, conectores do tipo Luer Lock e suportes plásticos adaptados para a fixação dos dispositivos. Esses materiais constituíram a estrutura básica dos sistemas simuladores de análise de acidez, permitindo a montagem de equipamentos com funcionalidade semelhante à de uma bureta convencional (Figura 1).



Figura 1. Materiais de enfermagem utilizados na construção dos protótipos.

Os materiais empregados apresentam características físicas favoráveis à adaptação didática, como transparência, estanqueidade e controle de fluxo, propriedades que possibilitam a visualização do deslocamento das soluções e o monitoramento do escoamento durante os experimentos. A utilização de materiais alternativos em atividades práticas tem sido apontada na literatura como uma estratégia relevante para ampliar o acesso à experimentação científica em escolas com limitações de infraestrutura laboratorial (Giordan, 1999; Guimarães, 2009).

Além dos materiais hospitalares, foram utilizados reagentes de baixo risco e fácil obtenção, como vinagre comercial, solução indicadora de repolho roxo e bicarbonato de sódio, bem como recipientes plásticos destinados à realização dos testes experimentais e à avaliação do funcionamento dos protótipos desenvolvidos (Figura 2).



Figura 2. Reagentes utilizados para teste dos protótipos.

Após a montagem, os protótipos foram submetidos a testes preliminares de funcionamento com o objetivo de verificar aspectos relacionados ao controle do fluxo das soluções, à vedação dos sistemas e à adequação dos dispositivos para a realização de atividades experimentais envolvendo conceitos de acidez, basicidade e pH. Os testes consistiram na observação

do escoamento das soluções, na identificação de possíveis vazamentos e na análise da operacionalidade dos dispositivos durante simulações de procedimentos de titulação ácido-base.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Desenvolvimento e validação do protótipo didático*

O protótipo didático desenvolvido teve como objetivo simular o funcionamento de uma bureta convencional, instrumento amplamente utilizado em laboratórios de química para análises volumétricas, especialmente em procedimentos de titulação ácido-base. Para sua construção foram empregados materiais da área da saúde, como seringas descartáveis, torneiras de infusão e conectores, buscando oferecer uma alternativa de baixo custo e fácil acesso para instituições de ensino com infraestrutura laboratorial limitada.

Inicialmente, utilizou-se uma seringa de 20 mL como reservatório das soluções, acoplada a uma torneira de infusão posicionada em sua extremidade inferior. Durante os primeiros testes observou-se que a presença do êmbolo dificultava o escoamento contínuo do líquido, comprometendo o controle do gotejamento necessário para a realização das análises.

Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que a bureta convencional opera com base na ação da gravidade, enquanto a presença do êmbolo gerava alterações de pressão no interior da seringa, interferindo na vazão da solução. Após a remoção do êmbolo, verificou-se o escoamento contínuo do líquido, possibilitando o controle adequado do fluxo por meio da torneira de infusão.

Os resultados demonstraram que a adaptação realizada permitiu reproduzir satisfatoriamente as funções básicas de uma bureta convencional, tornando o protótipo adequado para atividades didáticas relacionadas ao ensino de acidez, basicidade e titulações ácido-base (Figura 3).

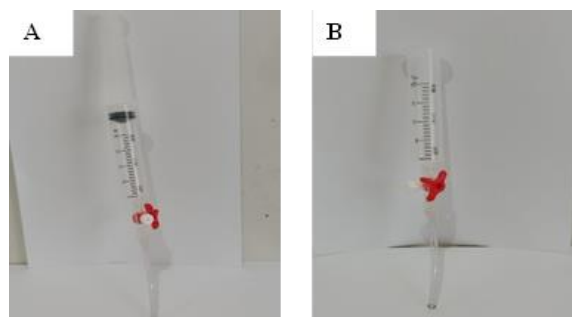


Figura 3. Adaptações da bureta. A- Com Embolo. B- Sem Embolo.

A utilização de materiais alternativos para a construção de equipamentos didáticos encontra respaldo na literatura. Segundo Giordan (1999),

atividades experimentais desenvolvidas com recursos acessíveis podem contribuir significativamente para a aprendizagem dos conceitos científicos, especialmente em contextos em que os laboratórios convencionais são inexistentes ou insuficientes.

#### *Aplicação do protótipo no estudo da acidez e basicidade*

Após a validação do funcionamento do dispositivo, foram realizados testes utilizando vinagre, bicarbonato de sódio e extrato de repolho roxo como indicador natural de pH.

O extrato de repolho roxo contém antocianinas, compostos pertencentes ao grupo dos flavonoides, que apresentam diferentes colorações em função da concentração de íons hidrogênio presentes no meio. Em soluções ácidas, o indicador tende a apresentar coloração avermelhada ou rosada, enquanto em soluções básicas assume tonalidades azuladas ou esverdeadas (Terci; Rossi, 2002).

Durante os experimentos observou-se claramente a alteração da coloração do indicador quando colocado em contato com os diferentes reagentes utilizados. O vinagre apresentou coloração rosada, característica de meio ácido, enquanto a solução contendo bicarbonato de sódio apresentou tonalidade azul-esverdeada, indicando caráter básico (Figura 4).



Figura 4. Teste de acidez com vinagre e bicarbonato de sódio utilizando o protótipo e extrato de repolho roxo como indicador.

Os resultados obtidos demonstram o potencial do uso de indicadores naturais como ferramentas didáticas no ensino de Química. De acordo com Chassot (2004), a utilização de materiais presentes no cotidiano dos estudantes favorece a contextualização dos conteúdos científicos e contribui para uma aprendizagem mais significativa.

#### *Potencial pedagógico e sustentabilidade da proposta*

Além da funcionalidade experimental, o protótipo apresentou vantagens relacionadas à acessibilidade econômica e à sustentabilidade ambiental.

Os materiais empregados possuem baixo custo e podem ser facilmente encontrados em farmácias, distribuidoras hospitalares ou estabelecimentos especializados. Essa característica amplia as possibilidades de implementação da proposta em escolas públicas que frequentemente enfrentam limitações financeiras para aquisição de equipamentos laboratoriais.

Outro aspecto relevante refere-se ao reaproveitamento de materiais da área da saúde. Embora os materiais utilizados neste estudo sejam destinados exclusivamente a fins didáticos e devam seguir critérios adequados de higienização e descarte, sua reutilização contribui para a redução da geração de resíduos plásticos e estimula discussões relacionadas à educação ambiental e ao consumo consciente.

Nesse contexto, a proposta também favorece a interdisciplinaridade, ao estabelecer relações entre conhecimentos da Química, saúde e sustentabilidade. Conforme destacam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a contextualização dos conteúdos escolares por meio de situações reais contribui para a formação crítica dos estudantes e para a compreensão da ciência como parte integrante da sociedade.

De modo geral, os resultados obtidos indicam que o protótipo desenvolvido apresenta potencial para utilização em atividades experimentais voltadas ao ensino de conceitos relacionados à acidez, basicidade, pH e neutralização, constituindo uma alternativa viável para a ampliação das práticas experimentais no ensino médio.

Ao analisar os resultados obtidos, observa-se que o presente trabalho converge com pesquisas que defendem a utilização de materiais alternativos como estratégia para viabilizar atividades experimentais no ensino de química. Diversos estudos apontam que a ausência de laboratórios adequadamente equipados constitui uma das principais dificuldades enfrentadas por professores da educação básica, especialmente em escolas públicas. Nesse contexto, a adaptação de materiais de fácil aquisição e baixo custo representa uma alternativa viável para promover a experimentação científica e aproximar os estudantes dos conceitos químicos (Giordan, 1999; Guimarães, 2009).

Os resultados obtidos corroboram a literatura ao demonstrar que materiais oriundos de outras áreas do conhecimento podem ser adaptados para fins educacionais sem comprometer os objetivos pedagógicos da atividade. A utilização de seringas e torneiras de infusão permitiu reproduzir



satisfatoriamente o funcionamento básico de uma bureta convencional, possibilitando o controle do fluxo de líquidos durante os experimentos. Segundo Guimarães (2009), a utilização de recursos alternativos favorece o desenvolvimento de atividades investigativas, além de estimular a criatividade docente na elaboração de práticas experimentais compatíveis com a realidade escolar.

Em relação à experimentação de baixo custo, o protótipo desenvolvido apresenta características semelhantes às descritas em estudos que propõem a construção de equipamentos didáticos utilizando materiais do cotidiano. De acordo com Hodson (1998), a experimentação não deve estar condicionada exclusivamente à existência de laboratórios sofisticados, mas sim à capacidade de proporcionar situações de aprendizagem que permitam aos estudantes observar fenômenos, levantar hipóteses e interpretar resultados. Nesse sentido, a adaptação da bureta mostrou-se adequada para demonstrar conceitos relacionados à acidez, basicidade e neutralização, favorecendo a articulação entre teoria e prática.

Outro aspecto relevante refere-se à utilização do extrato de repolho roxo como indicador natural. Os resultados observados durante os testes evidenciaram mudanças visuais de coloração facilmente perceptíveis, permitindo a identificação qualitativa de substâncias ácidas e básicas. Trabalhos desenvolvidos por Terci e Rossi (2002) destacam que os indicadores naturais constituem importantes ferramentas didáticas para o ensino de Química, uma vez que apresentam baixo custo, fácil obtenção e elevado potencial de contextualização dos conteúdos relacionados ao pH e às reações ácido-base.

A utilização conjunta do protótipo adaptado e do indicador natural contribuiu para tornar os conceitos químicos mais concretos e acessíveis aos estudantes. Conforme destaca Chassot (2004), a contextualização dos conteúdos científicos por meio de materiais presentes no cotidiano favorece uma aprendizagem mais significativa, permitindo que os alunos compreendam a aplicação prática dos conhecimentos químicos em situações reais.

Além das contribuições pedagógicas, a proposta apresenta potencial para promover discussões relacionadas à sustentabilidade e ao reaproveitamento de materiais. Embora o uso de materiais hospitalares deva obedecer a critérios de segurança e higienização, sua reutilização para fins didáticos pode contribuir para a redução de resíduos e para o desenvolvimento da consciência ambiental dos estudantes. Essa perspectiva está alinhada às recomendações da Educação Ambiental, que defendem práticas educativas voltadas para o consumo consciente e para a valorização do reaproveitamento de recursos.

Dessa forma, os resultados obtidos demonstram que a construção de equipamentos didáticos alternativos utilizando materiais da área da saúde constitui uma estratégia viável para o ensino de Química. A proposta favorece a realização de atividades experimentais de baixo custo, amplia as possibilidades de contextualização dos conteúdos e contribui para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, investigativo e significativo.

### CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar protótipos didáticos construídos a partir de materiais da área da saúde para o ensino de conceitos relacionados à acidez, basicidade e pH. Os resultados obtidos demonstraram que a adaptação de materiais como seringas, torneiras de infusão e conectores permitiu a construção de dispositivos funcionais, capazes de simular o funcionamento básico de uma bureta convencional em atividades experimentais de Química.

Os testes realizados evidenciaram a viabilidade didática e experimental dos protótipos, demonstrando que materiais alternativos podem ser utilizados como recursos pedagógicos acessíveis, seguros e de fácil aplicação em ambientes escolares. Além disso, a utilização de reagentes de baixo custo e de indicadores naturais, como o extrato de repolho roxo, possibilitou a abordagem prática de conteúdos químicos de forma contextualizada, favorecendo a compreensão dos fenômenos estudados.

Entre as principais contribuições da proposta destacam-se o baixo custo dos materiais empregados, a facilidade de obtenção e montagem dos dispositivos, a possibilidade de aplicação em escolas com infraestrutura laboratorial limitada e o potencial para estimular a participação ativa dos estudantes durante as atividades experimentais. Adicionalmente, a integração entre conhecimentos da química e da área da saúde contribui para uma abordagem interdisciplinar do ensino, tornando o processo de aprendizagem mais significativo e próximo da realidade dos alunos.

Outro aspecto relevante refere-se à promoção de práticas alinhadas aos princípios da sustentabilidade, uma vez que a reutilização de materiais contribui para reflexões sobre o consumo consciente e o reaproveitamento de recursos, ampliando as possibilidades de discussão sobre questões ambientais no contexto educacional.

Por fim, recomenda-se que estudos futuros realizem avaliações mais aprofundadas acerca da precisão e da eficiência dos protótipos em comparação com equipamentos laboratoriais convencionais, bem como investigações envolvendo sua aplicação em contextos reais de ensino. Também se sugere a elaboração de



materiais de apoio destinados aos professores, com orientações para montagem e utilização dos dispositivos em atividades experimentais, contribuindo para a disseminação da proposta e para o fortalecimento da experimentação no ensino de química.

Dessa forma, conclui-se que a utilização de materiais alternativos da área da saúde constitui uma estratégia viável para o desenvolvimento de recursos didáticos experimentais, favorecendo a democratização do acesso às práticas laboratoriais e contribuindo para um ensino de Química mais contextualizado, investigativo e significativo.

#### AGRADECIMENTOS

Fundação de Amparo à Pesquisa de Mato Grosso (Fapemat), CNPq e a Proec/Unemat.

#### REFERÊNCIAS

ANJOS, F. B.; MIRANDA, A. C. G. Sequência didática fundamentada em experimentação: uma estratégia para o ensino de tabela periódica e reações químicas a partir de materiais alternativos de baixo custo. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, e16712843085, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43085>. Acesso em: 05 jun. 2026.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 280 p. ISBN 9788516039479.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A.; **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p.

GIORDAN, M. O papel do experimento no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 10, p. 43-49, nov. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2026.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de Química: caminhos e desafios. **Química Nova na Escola**, 2009. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/08-RSA-4107.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf). Acesso em: 05 jun. 2026.

HODSON, D. **Teaching and learning science: towards a personalized approach**. Buckingham: Open University Press, 1998. 200 p. ISBN 9780335201167.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas.

**Química Nova**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 14-24, 2002. Disponível em:

[https://quimicanova.sbq.org.br/pdf/SBQ-25AnosVol25Sup1Especial\\_14\\_03](https://quimicanova.sbq.org.br/pdf/SBQ-25AnosVol25Sup1Especial_14_03). Acesso em: 05 jun. 2026.

SILVA, R. R.; MARCONDES, M. E. R. O ensino de química e a experimentação: um estudo sobre a prática de professores do ensino médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 154-160, ago. 2010. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_3/09-EE-0709.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_3/09-EE-0709.pdf). Acesso em: 05 jun. 2026.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? **Química Nova na Escola**, 2002. Disponível em: [https://quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol25No4\\_684\\_25](https://quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol25No4_684_25). Acesso em: 05 jun. 2026.