

ANÁLISE DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EM REFRIGERANTES DO TIPO COLA: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Expedito Caio Roque de Oliveira ¹
Expedito Cassio Roque de Oliveira ²
Carlos Antonio Barros e Silva Junior ³

RESUMO

No presente estudo, investigam-se as análises práticas de refrigerantes como uma proposta didática para o ensino de conceitos químicos. A pesquisa explora como essas análises auxiliam na conexão entre teoria e prática, tornando o aprendizado de temas como pH das substâncias, reações ácido-base, tipos de misturas e interações químicas mais acessível e significativo. O estudo enfatiza a importância de compreender o pH dos alimentos, particularmente dos refrigerantes, e sua influência no sabor e na preservação desses produtos. Além disso, aborda a identificação de corantes alimentares e as reações químicas associadas a esses aditivos, como sua interação com o hipoclorito de sódio. A quantificação do teor de açúcar e a precipitação de proteínas em refrigerantes também são analisadas, destacando as interações entre substâncias químicas e biomoléculas. Para a realização das análises, foi escolhido o refrigerante de cola mais vendido na região de Ipanguaçu, com o objetivo de ilustrar a aplicabilidade dos conceitos químicos em produtos amplamente consumidos. A metodologia incluiu a determinação do pH, a identificação de corantes, a quantificação do teor de açúcar e a análise da precipitação de proteínas, utilizando técnicas simples e acessíveis. Os resultados confirmaram o caráter ácido dos refrigerantes e sua relação com a conservação e o sabor. A análise de corantes evidenciou transformações químicas, enquanto a quantificação do açúcar demonstrou processos de separação. Já a precipitação de proteínas ressaltou a interação entre ácidos e biomoléculas, reforçando a importância da aplicação prática da Química no cotidiano.

Palavras-chave: Ensino de Química; pH; Corantes; Açúcar; Didática.

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência essencial no cotidiano, mas sua complexidade pode afastar os estudantes. As análises físico-químicas atuam como uma ponte entre teoria e prática, favorecendo uma aprendizagem mais didática e contextualizada. Elas permitem compreender conteúdos como acidez, basicidade, composição de substâncias e propriedades de misturas, mostrando a presença da química em situações diárias (Saraiva *et al.*, 2017).

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Norte – IFRN, expeditocaioroquedeoliveira@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Norte – IFRN, expeditocassioquedeoliveira@gmail.com;

³ Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UFRN, carlos.junior@ifrn.edu.br;



Um exemplo acessível é a análise de refrigerantes, amplamente consumidos e ricos em substâncias químicas (MORDOR INTELLIGENCE, 2023). A investigação de parâmetros como pH, teor de açúcar, corantes e precipitação de proteínas possibilita relacionar conceitos teóricos com aplicações reais, tornando o ensino mais dinâmico (Silva *et al.*, 2019).

Dessa forma, as análises de refrigerantes deixam de ter apenas caráter identificador ou quantitativo e passam a ser recursos educacionais eficazes. Assim, evidenciam-se as análises físico-químicas como ferramentas indispensáveis para aproximar o ensino da Química do cotidiano dos estudantes, tornando-o mais significativo e acessível.

METODOLOGIA

A proposta didática deste trabalho utiliza análises físico-químicas de refrigerantes do tipo cola como ferramenta pedagógica no Ensino de Química. As análises foram realizadas para garantir resultados que expliquem os conteúdos químicos propostos e assegurem a viabilidade da proposta em sala de aula, permitindo a compreensão prática dos conceitos. A metodologia envolve a participação dos estudantes em todas as etapas, conectando teoria e prática de forma contextualizada. A escolha dos refrigerantes tipo cola baseia-se em sua composição e popularidade (Jordan, 2016), o que facilita a relação entre os conteúdos teóricos e o cotidiano.

DETERMINAÇÃO DO PH:

Nesta etapa, os alunos passaram a explorar o conceito de pH e as diferenças entre substâncias ácidas e básicas, identificando a acidez típica presente nos refrigerantes. Três porções de uma amostra de 2 L foram transferidas para béqueres de 150 mL e avaliadas com o uso de fitas indicadoras de pH, como ilustra a Figura 1.

Figura 1. Medição do pH





Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

IDENTIFICAÇÃO DE CORANTES:

São abordadas transformações químicas, como oxidação e reações de troca, além da estrutura e função dos corantes artificiais. Foram adicionados 100 mL de água sanitária (NaOCl) a três garrafas de 250 mL de refrigerante, observando-se as interações e transformações visuais.

QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE AÇÚCAR:

Relaciona conceitos de misturas homogêneas, conservação de massa e métodos de separação. Três amostras de 50 mL foram aquecidas em béqueres de 150 mL até restar um resíduo pastoso. A massa média do resíduo açucarado foi calculada, desconsiderando a massa do béquer, como demonstra a Figura 2.

Figura 2. Aquecimento da amostra de 50 mL do refrigerante





Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

PRECIPITAÇÃO DE PROTEÍNAS:

Explora as interações entre ácidos e biomoléculas, relacionando processos químicos presentes em alimentos. Foram utilizadas três garrafas de 250 mL de refrigerante, às quais se adicionaram 100 mL de leite de vaca, observando-se as reações e precipitações formadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Química é frequentemente considerado desafiador, pois envolve conceitos abstratos e, muitas vezes, distantes da realidade dos estudantes. O uso de análises físico-químicas práticas surge como uma estratégia eficaz para aproximar teoria e prática, tornando o aprendizado mais acessível e significativo (Novos, 2022). Estudos apontam que atividades baseadas na experimentação e observação de fenômenos do cotidiano aumentam o engajamento e a compreensão dos alunos (DESAFIOS, 2024).

PH E SUA IMPORTÂNCIA NA QUÍMICA DOS ALIMENTOS

O pH mede a acidez ou alcalinidade de uma substância e é essencial para compreender reações em soluções aquosas. Em alimentos e bebidas, como refrigerantes, o pH influencia sabor, conservação e estabilidade (Feitosa *et al.*, 2016). Ele também afeta a solubilidade de substâncias, a formação de precipitados e a atividade microbiana,



sendo fundamental no estudo das reações ácido-base (Afonso; Lima, 2009). A medição do pH permite aos estudantes relacionar a acidez do refrigerante aos conceitos teóricos de pH e propriedades das substâncias ácidas (Dantas *et al.*, 2021).

CORANTES ALIMENTARES: TIPOS E REAÇÕES QUÍMICAS

Os corantes alimentares, naturais ou sintéticos, alteram a cor de alimentos e bebidas. Os sintéticos, geralmente derivados de compostos aromáticos, podem reagir com oxidantes, como o hipoclorito de sódio (NaClO), provocando mudanças visuais (Feitosa *et al.*, 2016). Essa reação exemplifica transformações químicas, permitindo discutir reações redox e a identificação de aditivos em produtos do cotidiano (Afonso; Lima, 2009).

TEOR DE AÇÚCAR EM ALIMENTOS: ASPECTOS QUÍMICOS

O teor de açúcar, principalmente a sacarose (C₁₂H₂₂O₁₁), é um parâmetro importante em bebidas e alimentos. Nos refrigerantes, o açúcar está presente em mistura homogênea, e sua quantificação auxilia na compreensão de soluções saturadas e da conservação de massa (Feitosa *et al.*, 2016). O aquecimento para remoção da água permite determinar o açúcar presente e aplicar conceitos de separação de misturas e solubilidade (Dantas *et al.*, 2021).

PRECIPITAÇÃO DE PROTEÍNAS: REAÇÕES QUÍMICAS EM ALIMENTOS

A precipitação de proteínas ocorre quando elas se tornam insolúveis devido à alteração do pH ou à adição de ácidos (Afonso; Lima, 2009). No caso dos refrigerantes, essa reação demonstra a interação entre ácidos e compostos biológicos, como proteínas e sais minerais (Feitosa *et al.*, 2016). Ao adicionar leite ao refrigerante, ocorre a desnaturação e precipitação das proteínas, exemplificando reações ácido-base e aplicando conceitos químicos em um contexto prático e visual (Neto, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DETERMINAÇÃO DO PH



O pH das três amostras analisadas foi 2, evidenciando a alta acidez característica dos refrigerantes tipo cola, devido à presença de ácido fosfórico e ácido carbônico. Essa etapa auxiliou na compreensão da escala de pH, da liberação de íons H^+ e da relação entre acidez e conservação de alimentos.

IDENTIFICAÇÃO DE CORANTES

A adição de hipoclorito de sódio ($NaOCl$) provocou o clareamento da solução, indicando a degradação dos corantes sintéticos, como pode ser observado na Figura 3. Esse resultado possibilitou discutir reações de oxidação e de troca, evidenciando como determinadas substâncias podem alterar propriedades físico-químicas, como a cor.

Figura 3. alteração visual do refrigerante.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE AÇÚCAR

A análise foi realizada por meio da vaporização da água em três amostras de 50 mL do refrigerante, cujos dados estão apresentados no Quadro 1. Após o processo, restou apenas o resíduo açucarado, conforme ilustrado na Figura 4.

Quadro 1. Resultados.

Amostra	Massa do béquer (g)	Massa do béquer + resíduo açucarado (g)	Massa Resíduo Açucarado (g)
1	66,856	70,694	3,838
2	66,555	69,550	2,995
3	64,271	68,726	4,455
Massa média			3,76

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 4. Resíduo Açucarado.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

O resultado foi coerente com o valor indicado no rótulo do produto, comprovando a precisão do método. Essa etapa permitiu aplicar conceitos de misturas homogêneas, conservação de massa e separação físico-química, mostrando que, ao vaporizar a água, a quantidade de matéria se mantém constante. O processo também ilustra uma aplicação prática do método de destilação em laboratório.

PRECIPITAÇÃO DE PROTEÍNAS

Após sete dias, observou-se a formação de um precipitado no fundo dos recipientes, resultante da interação entre os ácidos do refrigerante e as proteínas do leite, o que levou à sua desnaturação e posterior precipitação, como demonstra a Figura 5. Essa observação favoreceu a compreensão da influência do pH sobre as biomoléculas e dos processos bioquímicos relacionados à estabilidade das proteínas.

Figura 5. Antes e após 7 dias.



Fonte: Elaborada pelos próprios autores.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises físico-químicas realizadas em refrigerantes tipo cola evidenciaram dados relevantes que reforçam a aplicação prática dos conceitos químicos estudados. A avaliação do pH possibilitou compreender melhor a presença de ácidos e suas implicações no sabor e na conservação dos alimentos. A observação das reações entre corantes e hipoclorito de sódio destacou a importância das transformações químicas e da análise científica de aditivos. A quantificação do teor de açúcar contribuiu para o entendimento de misturas homogêneas, separação de substâncias e conservação de massa. Já a precipitação de proteínas demonstrou as interações entre ácidos e compostos biológicos, aprofundando o estudo das reações ácido-base.

De forma geral, o estudo confirmou que as análises físico-químicas são ferramentas didáticas valiosas no ensino de Química, pois tornam os conceitos teóricos mais concretos e aplicáveis ao cotidiano. Além disso, mostram que a Química está presente de forma acessível e relevante em produtos comuns, como refrigerantes, promovendo uma aprendizagem mais prática, crítica e significativa

REFERÊNCIAS

ANASTÁCIO, L. B.; OLIVEIRA, D. A.; DELMASCHIO, C. R.; ANTUNES, L. M. G.; CHEQUER, F. M. D. Corantes Alimentícios Amaranto, Eritrosina B e Tartrazina, e seus possíveis Efeitos Maléficos à Saúde Humana. **Journal of Applied Pharmaceutical Sciences**, Minas Gerais, ano 2016, v. 3, ed. 2, p. 16-30, 17 jan. 2025.

DANTAS, J. A. S.; OLIVEIRA, C. R. M.; ORGE, M. D. R.; SILVA, W. S.; LUZ, L. S. Contribuições de métodos práticos para a aprendizagem de química na escola. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, ed. 2, p. 20044-20059, 25 fev. 2021.

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS NO ENSINO DE QUÍMICA: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO. Bahia: **Científica Digital**, 28/06/2024. p. 63-77, v. 3.

FEITOSA, E. M. A.; BARBOSA, F. G.; FORTE, C. M. S. **Química Geral I**. 3. ed. Fortaleza-Ceará: Editora da Universidade Estadual do Cear, 2016. 133 p. v. 3.

JORDAN, L. S. O PAPEL DA MARCA NA ESCOLHA DE REFRIGERANTES TIPO COLA. Orientador: Marlon Dalmoro. 2016. 66 f. Monografia (2) - **CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES**, Lajeado, 2016.



LIMA, A. S. S.; AFONSO, J. C. A Química do Refrigerante. In: PESQUISA no ensino de química. 3. ed. Rio de Janeiro: **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**, 03/08/2009. p. 210-215, v. 31,.

MORDOR INTELLIGENCE. Tamanho do mercado Refrigerantes & análise de participação: tendências de crescimento e previsões até 2030. **Hyderabad**, Índia: Mordor Intelligence, 2023.

NOVOS métodos de ensino aproximam a química do dia a dia dos alunos e tornam aulas mais atrativas. **JORNAL DA USP**, São Paulo, 28 nov. 2022. Educação, p. 1

UMA SÍNTESE NECESSÁRIA: APONTANDO OS LIMITES E POSSIBILIDADES PARA PENSAR NA ATIVIDADE LÚDICA-EXPERIMENTAL. In: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS UFBA-UEFS Hélio da Silva Messeder Neto Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para Ludicidade e Experimentação no Ensino de Química: Além do Espetáculo, Além da Aparência. Orientador: Edilson Fortuna de Moradillo. 2015. Tese (Pós-Graduação) -**Universidade Estadual de Feira de Santana**, Salvador, 2015. p. 246.

SARAIVA, F. A.; VASCONCELOS, A. K. P.; LIMA, J. A.; SAMPAIO, C. G. Atividade Experimental como Proposta de Formação de Aprendizagem Significativa no Tópico de Estudo de Soluções no Ensino Médio. **Revista Thema**, Pelotas/RS, ano 2017, v. 14, ed. 2, p. 194 a 208, 23 maio 2017.

SILVA, I. C. T.; MIRAPALHETE, C. F.; SIQUEIRA, V. F.; SARTORI, P. H. S. REFRIGERANTE: UMA PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA. **REDEQUIM**, [s. l.], ano 2019, v. 4, n. 2, ed. 2, 20 fev. 2019.

