ISSN: 1809-6220

REVISTA IDEAU REVISTA DE EDUCAÇÃO

IDEAU

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

ANALYSIS OF PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS IN COLA-TYPE SOFT DRINKS: A DIDACTIC PROPOSAL FOR TEACHING CHEMISTRY

ANÁLISIS DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EN REFRESCOS TIPO COLA: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Expedito Caio Roque de Oliveira
Graduando em Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Norte (IFRN), Ipanguaçu, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: expeditocaioroquedeoliveira@gmail.com

Expedito Cassio Roque de Oliveira
Graduando em Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Norte (IFRN), Ipanguaçu, Rio Grande do Norte, Brasil. E-mail: expeditocassioroquedeoliveira@gmail.com

Jonatas Gadiel Soares Varela
Especialista em Ensino de Física e Química, Faculdade Venda Nova do Imigrante (FAVENI), Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo, Brasil
E-mail: gadiel_soares@hotmail.com

Carlos Antonio Barros e Silva Junior
Mestre em Ensino de Ciências, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil
E-mail: carlos.junior@ifrn.edu.br

RESUMO
No presente estudo investiga-se as análises práticas de refrigerantes como proposta didática para o ensino de conceitos relacionados à Química. A pesquisa explora como essas análises ajudam a conectar teoria e prática, tornando o aprendizado de temas como o estudo do pH das substâncias, reações ácido-base, tipos de misturas e interações químicas. O estudo destaca a importância de se compreender os conceitos relacionados ao pH dos alimentos, particularmente em refrigerantes, e como ele afeta o sabor e a preservação dos

DOI:10.55905/reiv5n1-252
Submitted on: 3.3.2025 | Accepted on: 3.6.2024 | Published on: 3.21.2025

ISSN: 1809-6220

produtos. Além disso, a pesquisa aborda a identificação de corantes alimentares e as reações químicas que envolvem esses aditivos, como a reação com hipoclorito de sódio. A quantificação do teor de açúcar e a precipitação de proteínas em refrigerantes também são discutidas, com ênfase na análise das 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 consumidos diariamente. A metodologia incluiu a determinação do pH, identificação de corantes, quantificação do teor de açúcar e análise de precipitação de proteínas, utilizando técnicas simples e acessíveis. Os resultados confirmaram o pH ácido dos refrigerantes, sua conservação e sabor. A análise de corantes mostrou transformações químicas, enquanto a quantificação do açúcar evidenciou processos de separação. A precipitação de proteínas destacou a interação entre ácidos e biomoléculas, reforçando a aplicação prática da Química no cotidiano.

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

ABSTRACT

The present study investigates the practical analysis of soft drinks as a didactic proposal for teaching concepts related to Chemistry. The research explores how these analyses help connect theory and practice, making it easier to learn topics such as the study of substance pH, acid-base reactions, types of mixtures, and chemical interactions. The study highlights the importance of understanding concepts related to the pH of food, particularly in soft drinks, and how it affects the flavor and preservation of products. Additionally, the research addresses the identification of food colorings and the chemical reactions involving these additives, such as the reaction with sodium hypochlorite. The quantification of sugar content and protein precipitation in soft drinks are also discussed, emphasizing the analysis of interactions between chemical substances and biomolecules. For the analyses, the most sold cola soft drink in the Ipanguaçu region was chosen to illustrate the applicability of chemical concepts in everyday consumer products. The methodology included determining pH, identifying colorings, quantifying sugar content, and analyzing protein precipitation using simple and accessible techniques. The results confirmed the acidic pH of soft drinks, their preservation, and flavor. The colorant analysis demonstrated chemical transformations, while sugar quantification evidenced separation processes. Protein precipitation highlighted the interaction between acids and biomolecules, reinforcing the practical application of Chemistry in daily life.

Keywords: Chemistry Teaching. pH. Colorants. Sugar. Didactics.

RESUMEN

El presente estudio investiga el análisis práctico de los refrescos como una propuesta didáctica para la enseñanza de conceptos relacionados con la Química. La investigación explora cómo estos análisis ayudan a conectar la teoría con la práctica, facilitando el aprendizaje de temas como el estudio del pH

ISSN: 1809-6220

de las sustancias, las reacciones ácido-base, los tipos de mezclas y las interacciones químicas. El estudio resalta la importancia de comprender los conceptos relacionados con el pH de los alimentos, particularmente en los refrescos, y cómo afecta el sabor y la conservación de los productos. Además, la investigación aborda la identificación de colorantes alimentarios y las reacciones químicas que involucran estos aditivos, como la reacción con hipoclorito de sodio. También se discute la cuantificación del contenido de azúcar y la precipitación de proteínas en los refrescos, con énfasis en el análisis de las interacciones entre sustancias químicas y biomoléculas. Para los análisis, se eligió el refresco de cola más vendido en la región de Ipanguaçu, con el objetivo de ilustrar la aplicabilidad de los conceptos químicos en productos de consumo diario. La metodología incluyó la determinación del pH, la identificación de colorantes, la cuantificación del contenido de azúcar y el análisis de la precipitación de proteínas, utilizando técnicas simples y accesibles. Los resultados confirmaron el pH ácido de los refrescos, su conservación y sabor. El análisis de colorantes mostró transformaciones químicas, mientras que la cuantificación del azúcar evidenció procesos de separación. La precipitación de proteínas destacó la interacción entre ácidos y biomoléculas, reforzando la aplicación práctica de la Química en la vida cotidiana.

Palabras clave: Enseñanza de Química. pH. Colorantes. Azúcar. Didáctica.

1 INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência fundamental que permeia diversos aspectos do nosso cotidiano, mas muitas vezes sua complexidade pode afastar os educandos da busca pelo conhecimento nessa área. As análises físico-químicas surgem como uma ponte entre a teoria e a prática, permitindo que os estudantes compreendam conceitos de forma didática. Essas análises não apenas facilitam a conexão entre o conhecimento teórico e suas aplicações práticas, como também oferecem um contexto real para a compreensão de conteúdos importantes da química, tais como: acidez e basicidade, composição de substâncias, reações químicas e propriedades de misturas. Ao realizar medições e interpretações de dados, os estudantes podem observar diretamente como a química está presente em suas vidas, desde a composição dos alimentos que consomem até os produtos que utilizam em casa (Saraiva *et al*., 2017).

Um exemplo prático e acessível para explorar esses conceitos está na análise de refrigerantes, que são amplamente consumidos e possuem uma

ISSN: 1809-6220

composição diversificada em substâncias químicas (MORDOR INTELLIGENCE, 2023). Ao analisar os parâmetros físico-químicos dos refrigerantes, como o pH, teor de açúcar, presença de corantes e a precipitação de proteínas, os estudantes podem observar como esses fatores estão diretamente relacionados aos conteúdos teóricos. Essa abordagem permite que a análise de refrigerantes seja utilizada como uma estratégia didática para tornar o ensino da químico mais dinâmico e contextualizado, auxiliando os alunos na compreensão de conceitos abstratos por meio da experimentação (Silva *et al*., 2019).

Assim, as análises dos refrigerantes deixam de ser apenas utilizadas como identificadoras e quantizadoras de substâncias e passa a ser utilizada como um recurso educacional que facilita a aprendizagem de forma efetiva e contextualizada. Essa abordagem evidencia, portanto, a importância das análises físico-químicas como ferramenta indispensável no Ensino de Química, tornando-a mais próxima, compreensível e aplicável ao cotidiano dos estudantes.

Dessa forma, este trabalho propõe a utilização das análises físico-químicas como um recurso pedagógico a ser aplicado em aulas de química, proporcionando uma experiência prática e significativa aos estudantes. Utilizando um produto familiar e amplamente consumido como ferramenta pedagógica, busca-se mostrar como essas análises são essenciais para conectar o aprendizado teórico ao cotidiano. A proposta busca demonstrar como a investigação de propriedades químicas presentes nos refrigerantes pode ser uma ferramenta eficaz para conectar teoria e prática, tornando o ensino mais acessível e interessante.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de química é frequentemente considerado desafiador, pois envolve conceitos que podem parecer distantes da realidade cotidiana dos estudantes. O uso de análises físico-químicas práticas oferece uma oportunidade de conectar teoria e prática, tornando o aprendizado mais significativo e acessível (Novos, 2022). Vários estudos demonstram que

ISSN: 1809-6220

abordagens que envolvem a experimentação e a observação de fenômenos químicos no cotidiano podem aumentar o engajamento dos estudantes e facilitar a compreensão de conceitos fundamentais (DESAFIOS, 2024).

2.1 PH E SUA IMPORTÂNCIA NA QUÍMICA DOS ALIMENTOS

O potencial hidrogeniônico (pH) é uma medida de acidez ou alcalinidade de uma substância, essencial para entender reações químicas em soluções aquosas. Em produtos alimentícios como refrigerantes, o pH influencia o sabor, a preservação e a estabilidade dos ingredientes (Feitosa *et al*., 2016). O pH de uma solução pode afetar a solubilidade de substâncias, a formação de precipitados e até a atividade de microorganismos. Esse conceito é fundamental para o entendimento de reações ácido-base, que será explorado nas análises de refrigerantes realizadas neste estudo (Afonso; Lima, 2009). Através da medição do pH, os estudantes poderão conectar a teoria à prática, observando como a acidez do refrigerante reflete os conceitos de pH e as propriedades das substâncias ácidas (Dantas *et al*., 2021).

2.2 CORANTES ALIMENTARES: TIPOS E REAÇÕES QUÍMICAS

Os corantes alimentares são substâncias que alteram a cor dos alimentos e bebidas, e podem ser naturais ou sintéticos. No caso dos corantes sintéticos, muitos são derivados de compostos aromáticos que podem passar por reações químicas com outros componentes, como oxidantes (Feitosa *et al*., 2016). A identificação desses corantes em refrigerantes será feita utilizando água sanitária (hipoclorito de sódio, NaClO) que reage com os corantes, alterando sua coloração (Anastácio *et al*., 2025). Essa reação é importante para demonstrar as transformações químicas e para explicar a presença de certos aditivos em alimentos, fornecendo uma conexão com o estudo de reações redox e a identificação de compostos em produtos do cotidiano (Afonso; Lima, 2009).

ISSN: 1809-6220

2.3 TEOR DE AÇÚCAR EM ALIMENTOS: ASPECTOS QUÍMICOS

O teor de açúcar, principalmente na forma de sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), é um parâmetro importante em alimentos e bebidas. A sacarose presente no refrigerante é um exemplo de substância que está em mistura homogênea, e sua quantificação é essencial para entender como as soluções saturadas funcionam, além de ilustrar o conceito de conservação de massa (Feitosa *et al*., 2016). Ao aquecer uma amostra de refrigerante para remover a água, podemos quantificar o açúcar presente e explicar o processo de separação de misturas (Dantas *et al*., 2021). Este conceito será abordado ao discutir o método de vaporização e os aspectos da solubilidade dos açúcares (Afonso; Lima, 2009).

2.4 PRECIPITAÇÃO DE PROTEÍNAS: REAÇÕES QUÍMICAS EM ALIMENTOS

A precipitação de proteínas ocorre quando a proteína se torna insolúvel em uma solução, normalmente devido a alterações no pH ou pela adição de ácidos (Afonso; Lima, 2009). No estudo dos refrigerantes, a precipitação de proteínas é importante para demonstrar a interação entre ácidos e compostos biológicos, como proteínas e sais minerais (Feitosa *et al*., 2016). Ao adicionar leite ao refrigerante, o ácido presente pode precipitar proteínas do leite, proporcionando uma aplicação prática dos conceitos de reações ácido-base e análise de compostos (Neto, 2015).

3 METODOLOGIA

A proposta didática deste trabalho foi elaborada com o intuito de utilizar as análises físico-químicas de refrigerantes do tipo cola como ferramenta pedagógica no Ensino de Química. Realizaram-se as análises físico-químicas para garantir que os resultados obtidos pudessem efetivamente explicar os conteúdos químicos propostos, assegurando a viabilidade da proposta pedagógica. Dessa forma, a metodologia apresentada se baseia em uma

ISSN: 1809-6220

proposta que pode ser aplicada em sala de aula, com as análises realizadas funcionando como ferramenta para o ensino e compreensão dos conceitos.

A proposta busca que os estudantes participem de cada etapa do processo de análise, utilizando as análises realizadas como uma forma de compreender e explicar conceitos químicos. A estrutura da metodologia divide o processo em momentos didáticos, facilitando a aplicação prática dos conceitos químicos e permitindo uma conexão direta entre a teoria e a prática.

A escolha dos refrigerantes do tipo cola para as análises físico-químicas foi feita com base em sua composição característica e popularidade (Jordan, 2016), o que facilita a relação entre os conceitos teóricos de química e suas aplicações no cotidiano. O refrigerante selecionado reflete as propriedades típicas desse tipo de produto, como pH, teor de açúcar e corantes, comuns a essa categoria de bebida, sem se restringir a uma marca específica.

Essa abordagem didática visa tornar o aprendizado mais acessível e relevante, conectando teoria e prática de forma contextualizada. As etapas incluem a realização das análises físico-químicas no laboratório, a introdução teórica dos conceitos a serem explorados, e a interpretação dos resultados. Com isso, a proposta proporciona um aprendizado dinâmico, prático e significativo, favorecendo a compreensão dos conceitos químicos de forma aplicada.

3.1 DETERMINAÇÃO DO PH

Nesta etapa os estudantes serão introduzidos à escala de pH, inicialmente, receberão explicações teóricas sobre às propriedades de ácidos e bases, e à sua classificação, facilitando a compreensão através da acidez característica dos refrigerantes. A análise foi realizada a partir de três amostras retiradas de uma garrafa de refrigerante de 2 L e transferidas para béqueres de 150 mL. O pH de cada amostra foi medido separadamente utilizando fitas indicadoras de pH.

ISSN: 1809-6220

Figura 1. Medição do pH.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DE CORANTES

Na etapa de identificação de corantes, são discutidas transformações químicas, como oxidação e reações de troca, além da estrutura e função dos corantes artificiais, evidenciadas por mudanças visuais significativas. Para a análise, adicionaram-se 100 mL de água sanitária (hipoclorito de sódio, NaOCl) a três garrafas de 250 mL de refrigerante, permitindo observar a interação dos corantes com o reagente e as transformações resultantes.

3.3 QUANTIFICAÇÕES DO TEOR DE AÇÚCAR

Na quantificação do teor de açúcar, são abordados conceitos de misturas homogêneas, conservação de massa e métodos de separação, permitindo que os alunos conectem esses princípios a um produto de consumo diário. A análise foi realizada aquecendo 3 amostras de 50 mL retirada do refrigerante de 2L. As amostras, medidas com proveta, foram transferidas para béqueres de 150 mL, os quais foram etiquetados e pesados, e em seguida aquecidas sobre uma tela de aquecimento com bico de Bunsen até o produto apresentar aspecto pastoso. Após o aquecimento, a massa do conjunto (béquer + resíduo açucarado) foi medida, desconsiderando a massa do béquer, e a massa média foi calculada a partir das três amostras.

ISSN: 1809-6220

Figura 2. Aquecimento da amostra de 50 mL do refrigerante.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

3.2 PRECIPITAÇÃO DE PROTEÍNAS

A precipitação de proteínas proporciona uma abordagem prática para o estudo das interações entre ácidos e biomoléculas, explorando os processos químicos que ocorrem em alimentos. Para esta análise, foram utilizadas três garrafas de 250 mL do refrigerante, às quais foram adicionados 100 mL de leite de vaca em cada uma, permitindo observar as reações e mudanças que evidenciam as interações entre os componentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 DETERMINAÇÃO DO PH

A análise de pH foi realizada em três amostras do refrigerante, e os resultados obtidos mostraram que o pH das três amostras foi 2. Os valores indicam que o refrigerante apresenta acidez significativa, com um pH médio de 2. Esse valor é característico dos refrigerantes do tipo cola, devido à presença de ácidos como o ácido fosfórico e o ácido carbônico.

Essa análise oferece uma introdução prática à escala de pH, utilizando a determinação do pH do refrigerante como exemplo. A classificação da bebida

ISSN: 1809-6220

como uma solução ácida facilita a compreensão dos ácidos presentes em sua composição. Além disso, os estudantes entendem que o sabor ácido do refrigerante está diretamente relacionado à concentração de íons H^+ (íon hidrogênio) liberados pelos ácidos. Esse conhecimento contribui para a compreensão das propriedades dos ácidos, especialmente sua função na conservação de alimentos.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE CORANTES

Observou-se uma alteração visual significativa, com a solução adquirindo um tom transparente, indicando a presença de corantes, conforme mostrado na Figura 3. A reação entre o hipoclorito de sódio e os corantes sintéticos resultou na degradação da coloração, o que permitirá reforçar o entendimento das transformações químicas.

Figura 3. alteração visual do refrigerante.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Na identificação dos corantes, os estudantes poderão observar transformações químicas, como oxidação e reações de troca. A adição de hipoclorito de sódio evidenciou mudanças nas características dos corantes, o que permitirá a compreensão de substâncias que reagem entre si, alterando propriedades físico-químicas, como a cor.

ISSN: 1809-6220

4.3 QUANTIFICAÇÕES DO TEOR DE AÇÚCAR

A quantificação do teor de açúcar foi realizada através da vaporização da água presente em três amostras de 50 mL do refrigerante. Os dados obtidos estão apresentados no quadro 1.

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.

O teor de açúcar médio foi de 3,76 g por 50 mL de refrigerante. A consistência dos resultados com os dados do rótulo do produto confirma a precisão do método utilizado, e o tempo de aquecimento (31 minutos e 27 segundos) foi suficiente para vaporizar a água completamente.

Figura 4. Resíduo Açucarado.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

Essa análise permite que os estudantes percebam que o refrigerante é uma mistura homogênea. Isso demonstra como substâncias podem se misturar uniformemente, o que é importante para a compreensão, de, como as misturas homogêneas funcionam no cotidiano.

A vaporização da água do refrigerante é uma oportunidade para aplicar o conceito de conservação de massa. Através dessa analise os estudantes podem

ISSN: 1809-6220

observar que ao vaporizar a água, a massa do açúcar não se altera, apenas o estado físico da água. Esse conceito ensina que a quantidade de matéria permanece constante, independentemente da forma como a substância se transforma.

A análise do teor de açúcar ilustra o uso do método de separação por vaporização. Ao aquecer as amostras, a água se vaporiza, deixando o resíduo de açúcar. Esse processo pode ensinar aos estudantes como remover um componente líquido de menor ponto de ebulição de uma mistura para isolar outro, reforçando o conceito de técnicas de separação físico-químicas e proporcionando uma aplicação prática de destilação em laboratório.

4.4 PRECIPITAÇÃO DE PROTEÍNAS

Após sete dias, observou-se a formação de um precipitado no fundo dos recipientes, evidenciando a separação das proteínas do leite. Os alunos podem compreender esse fenômeno como resultado da interação dos ácidos do refrigerante com as proteínas, provocando sua desnaturação e posterior precipitação.

Figura 5. Antes e após 7 dias.

Fonte: Elaborada pelos próprios autores.

ISSN: 1809-6220

A interação entre os ácidos do refrigerante e as proteínas do leite demonstra como a alteração do pH pode afetar a estrutura e a solubilidade das biomoléculas, levando à sua desnaturação e precipitação. Esse processo proporciona aos estudantes uma melhor compreensão das reações bioquímicas e da influência do pH na estabilidade das biomoléculas.

5 CONCLUSÃO

Os resultados das análises físico-químicas realizadas nos refrigerantes do tipo cola revelam dados significativos que podem reforçar a aplicação prática dos conceitos químicos abordados neste estudo. Os resultados obtidos nas análises de pH, corantes, teor de açúcar e precipitação de proteínas não só evidenciam a presença de conceitos químicos importantes, como também podem proporcionar uma aprendizagem mais prática aos estudantes.

A análise do pH permitiu uma compreensão aprofundada sobre os ácidos presentes nos refrigerantes e suas implicações tanto no sabor quanto na conservação dos alimentos. A identificação de corantes e a observação das transformações químicas por meio da reação com hipoclorito de sódio elucidaram a importância das reações químicas no cotidiano e como os aditivos alimentares podem ser analisados cientificamente. Já a quantificação do teor de açúcar contribui para a compreensão dos conceitos de misturas homogêneas, processos de separação de substâncias e conservação de massa. Por fim, a precipitação de proteínas ilustrou as interações entre os ácidos dos refrigerantes e os compostos biológicos presentes no leite, aprofundando o entendimento sobre reações ácido-base.

Esse estudo reforça a importância das análises físico-químicas como ferramenta didática no ensino de química, pois pode proporcionar aos estudantes uma experiência concreta com conceitos teóricos, facilitando sua compreensão e aplicação em situações do cotidiano. Além disso, demonstra que a química está presente de forma acessível e relevante em produtos amplamente consumidos, como os refrigerantes, contribuindo para uma aprendizagem mais envolvente e prática. Ao integrar a teoria com a prática, as análises físico-

ISSN: 1809-6220

químicas oferecem aos estudantes uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos fundamentais da química, incentivando uma abordagem científica mais crítica e aplicada na educação.

ISSN: 1809-6220

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.