

COMPREENDENDO A COMPOSIÇÃO DOS REFRIGERANTES E OS EFEITOS NA SAÚDE E NO MEIO AMBIENTE

Jhully Fernandes Rodrigues

Nina Fritsch Pontes

Sophia Gabrielle Andrade de Lima

Jeremias Ferreira da Costa

Maria Gabrielle Goche

jeremias.costa@escola.pr.gov.br

Colégio Estadual Prof.^a Maria Aguiar Teixeira, Curitiba/PR

Resumo

O estudo sobre refrigerantes abordou sua origem histórica, destacando a criação da água gaseificada por *Joseph Priestley* em 1767 e a posterior comercialização por *Jacob Schweppe*, que popularizou essas bebidas. Em seguida, os alunos analisaram rótulos de marcas conhecidas, identificando componentes como açúcares, adoçantes, cafeína, conservantes, gás carbônico, corantes e aromatizantes, discutindo seus efeitos na saúde. A pesquisa também examinou os programas ambientais das empresas, além dos impactos da produção e descarte de garrafas PET e latas de alumínio. Constatou-se que, embora o Brasil tenha altos índices de reciclagem de alumínio, as garrafas PET ainda representam desafios ambientais devido ao longo tempo de decomposição. No levantamento sobre hábitos de consumo, verificou-se elevada prevalência entre estudantes: no ensino fundamental, 89% consomem refrigerantes regularmente; no ensino médio, o índice chega a 98%, com predominância do consumo diário. Esse padrão evidencia forte integração social do refrigerante à rotina alimentar juvenil e levanta preocupações de saúde pública, como obesidade, diabetes tipo 2 e cáries. De forma geral, os resultados reforçam a necessidade de ações educativas e políticas públicas voltadas à promoção da saúde e da sustentabilidade, incluindo campanhas de conscientização, incentivo a alternativas mais saudáveis e revisão da oferta de bebidas nas escolas.

Palavras-chave: história dos refrigerantes; impactos ambientais; consumo; comunidade escolar,

INTRODUÇÃO

Os refrigerantes, amplamente consumidos em escala global, configuram-se como produtos cuja composição — marcada por açúcares refinados, adoçantes artificiais, corantes, conservantes e ácidos — suscita relevantes implicações para a saúde e o meio ambiente. A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que o consumo excessivo de bebidas

açucaradas está associado ao aumento da obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (OMS, 2015). Ademais, o ácido fosfórico presente em diversas formulações pode favorecer a desmineralização óssea e disfunções renais. No plano ambiental, a produção em larga escala e o descarte inadequado de embalagens intensificam a poluição e ampliam a pegada de carbono, corroborando projeções da Fundação Ellen MacArthur de que, até 2050, os oceanos poderão conter mais plástico do que peixes (Ellen MacArthur Foundation, 2016). Nesse contexto, torna-se imprescindível analisar a composição química dos refrigerantes, seus impactos sobre a saúde humana e os efeitos ambientais decorrentes de sua cadeia produtiva e de consumo.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Foram realizadas sete etapas no desenvolvimento do projeto, com o objetivo de investigar as características históricas e ambientais dos refrigerantes, os aspectos químicos, nutricionais, promovendo a reflexão crítica sobre seu consumo e estimulando a criatividade na elaboração de alternativas sustentáveis.

Quadro 1: Encaminhamento metodológico

Etapas	Atividades
Etapa 1: História dos refrigerantes	Pesquisa no Laboratório de Informática da linha do tempo de evolução dos refrigerantes.
Etapa 2: Composição química	Estudo dos principais ingredientes (açúcar, corantes, acidulantes, cafeína, conservantes).
Etapa 3: Sustentabilidade nas fábricas	Escolher uma fábrica de refrigerante e analisar de seu programa ambiental disponibilizado na internet.
Etapa 4: Experimentos científicos	-Experimento 1 – Efeito nos dentes: Uso de cascas de ovo para simular o esmalte dentário e observação após imersão em refrigerantes por 24h, 48h e 72h. -Experimento 2 – Reação com Mentos: Demonstração da reação física e explicação sobre nucleação e liberação de CO₂. -Experimento 3 – Medição de pH: utilização de fitas indicadoras ou medidor digital para verificar a acidez de diferentes marcas.
Etapa 5: Impacto ambiental	Estudo sobre a produção e descarte de embalagens (PET, alumínio).
Etapa 6: Levantamento de dados na comunidade escolar sobre consumo de refrigerantes	Aplicação de questionário entre os alunos sobre hábitos de consumo.

Fonte: Os autores (2025)

RESULTADOS PARCIAIS

A história dos refrigerantes remonta a 1767, quando *Joseph Priestley* desenvolveu a primeira água gaseificada, posteriormente aprimorada por *Jacob Schweppe* em 1783, com a criação da marca Schweppes. Esse avanço inaugurou uma nova categoria de bebidas e impulsionou transformações científicas e comerciais. Na segunda etapa, a análise de rótulos de marcas como Coca-Cola, Fanta e Guaraná evidenciou a presença de ingredientes como açúcares ou adoçantes, cafeína, conservantes, gás carbônico, corantes e aromatizantes, cuja combinação garante sabor, conservação e atratividade visual. Por fim, na terceira etapa, os alunos investigaram os programas ambientais das empresas produtoras, destacando a relevância de práticas sustentáveis na indústria de bebidas.

Quadro 2: Empresas e seus programas ambientais

FÁBRICA	PROGRAMA AMBIENTAL
Coca-Cola	- Coletar entre 10% e 15% do equivalente ao número de garrafas e latas colocadas no mercado. - Reposição de 100% da água utilizada nas 200 localidades de alto risco ambiental do sistema Coca-Cola. Projetos de Conscientização: Desenvolve ações educativas, como o Programa de Educação Ambiental Itabirito.
Guaraná Antártica	- É referência em sustentabilidade no setor de refrigerantes. - Projeto Guaraná Maués: Fortalece cadeias produtivas locais na Amazônia, promove a agricultura sustentável e a proteção dos ecossistemas amazônicos, estimula o uso de tecnologias digitais para melhorar práticas agrícolas.
Água da Serra	- Foco Ambiental: A marca investe na preservação da Serra da Estrela e dos recursos hídricos locais, Atua com práticas sustentáveis e ações comunitárias para reduzir o impacto da produção. - Embalagens Sustentáveis: Compromisso de usar 100% de plástico reciclado (rPET) nas embalagens a partir de 2025, Substituição do plástico virgem por materiais circulares, alinhada às metas ambientais europeias. - Programa “Para Que Nunca Acabe”: reforça o compromisso com a sustentabilidade e a proteção ambiental e reconhece o valor da região da Serra da Estrela para as futuras gerações. Engajamento Comunitário: envolve a comunidade local na preservação do patrimônio natural e promove a conscientização ambiental e a educação sobre práticas sustentáveis.
Refriko	A unidade fabril de São José dos Pinhais conta com sistemas de alta eficiência para recuperação de energia, redução do consumo em todas as etapas da produção, captura e reaproveitamento de CO ₂ gerado na fermentação. A unidade é altamente tecnológica, utilizando inteligência artificial para: otimizar os processos, reduzir impactos ambientais, tornar a operação mais sustentável.
Guaraná Poty	Projeto de Conservação e Sustentabilidade no Parque do Rio Poti (PI), onde desenvolve ações estratégicas de implementação de práticas mais eficientes e sustentáveis, investe em ações de conservação e manejo da área, inclui a comunidade local para envolvimento das populações do entorno em projetos de desenvolvimento sustentável e conservação do parque. Fortalecimento da pesquisa científica para compreender a biodiversidade local e enfrentar os desafios ambientais da região e promove ações educativas para conscientização sobre a preservação do Parque e da Caatinga, fortalecendo o valor ecológico da área.
Fruki	Redução de emissões de CO ₂ investindo em caminhões elétricos na frota de transporte, produção de água saborizada em lata — mais reciclável do que garrafas PET, foco em embalagens sustentáveis e alto aproveitamento dos materiais, otimiza o uso de água e energia, geração de energia com serragem e pó de madeira queimados em caldeiras. Reaproveitamento de resíduos industriais como fonte energética limpa, faz tratamento de efluentes no Rio Grande do Sul, localizada no Vale do Taquari.
Cini	Utiliza água de poços profundos com características de água mineral, indicando cuidado com a qualidade da matéria-prima. Emprega açúcar cristal de primeira qualidade, reforçando o compromisso com ingredientes puros e selecionados. A empresa não divulga detalhes do programa ambiental ao público, mas demonstra ações que indicam preocupação com sustentabilidade e responsabilidade ambiental.
Guaraná Jesus	O programa ambiental específico do Guaraná Jesus não é detalhado em fontes públicas. A marca pertencente à Coca-Cola Brasil, o Guaraná Jesus, se beneficia das iniciativas ambientais da empresa.
Pepsi	Redução de emissões de CO ₂ , uso de plástico reciclado (rPET), redução do uso de plástico virgem, reciclagem e reutilização de materiais em toda a cadeia produtiva, parcerias para redução de resíduos em aterros, investimento em reciclagem, compostagem e conversão em energia. Tem um programa de agricultura sustentável com práticas que integram resultados econômicos, sociais e ambientais nas fazendas com acesso à água potável.
Fanta	Segue os pilares sustentáveis da Coca-Cola

Fonte: Os autores (2025)

Portanto, a análise das iniciativas sustentáveis das principais marcas de refrigerantes revela um movimento crescente em direção à responsabilidade ambiental e social. Desde ações voltadas à preservação de recursos naturais até o uso de tecnologias limpas e embalagens recicláveis, as empresas demonstram esforços para reduzir seus impactos e promover a conscientização. Embora em diferentes níveis de transparência e alcance, essas

práticas indicam uma transformação no setor, alinhada às demandas contemporâneas por consumo consciente e desenvolvimento sustentável.

Na etapa 4 foram selecionados três refrigerantes – Coca-Cola, Guaraná Cini e Fanta para ser realizados experimentos científicos. Os alunos foram separados em grupos com quatro clubistas para analisar as cinco etapas dos experimentos. Nesta atividade participaram o professor coordenador e mais três licenciandos do Pibid de Física que ajudaram na orientação e organização. O objetivo do experimento é analisar as características dos refrigerantes como cor, cheiro e a presença de gás. Os materiais utilizados foram: diferentes amostras de refrigerantes, copos transparentes, papel e caneta.

Quadro 3: Observe a cor do refrigerante

1 - Qual a cor do refrigerante?	2 - Ele é transparente ou opaco?
Para 32% dos alunos a Coca-Cola tem cor marrom escura, 40% preta e 28% marrom bem forte. O Guaraná Cini, 34% disseram que é marrom claro, 28% laranja transparente e 38% dourado meio escuro, e a Fanta, 82% disseram que tem cor laranja e 18% amarelo meio escuro.	Para 72% os refrigerantes 2 e 3 são transparentes e 28% opaco. Houve unanimidade em relação ao refrigerante 1 de que é opaco.

Fonte: Os autores (2025)

As questões propostas aos alunos visam investigar a percepção visual sobre a presença e o comportamento das bolhas de gás nos refrigerantes, fenômeno diretamente relacionado à liberação de dióxido de carbono (CO_2) dissolvido sob pressão. 96% dos alunos afirmaram conseguir observar bolhas de gás nos refrigerantes, o que demonstra que esse fenômeno é facilmente perceptível e reconhecível. Esse resultado indica que os estudantes estão atentos aos aspectos visuais do produto e que o processo de efervescência é evidente. Apenas 4% não conseguiram observar bolhas, o que pode estar relacionado a fatores como distração, tipo de refrigerante utilizado, ou mesmo condições de iluminação e recipiente. As respostas mostram uma divisão interessante na percepção do tempo de desaparecimento das bolhas: 58% dos alunos afirmaram que as bolhas desaparecem rapidamente, o que pode estar relacionado à observação inicial, logo após a abertura da embalagem, quando o gás se dissipa com maior velocidade. 34% disseram que as bolhas demoram a desaparecer, possivelmente observando o refrigerante em repouso, onde o gás residual continua a se desprender lentamente. 8% não souberam responder, o que pode indicar falta de atenção ao detalhe ou dificuldade em interpretar o fenômeno. Esses dados revelam que, embora a maioria dos alunos perceba claramente a presença das bolhas, há variações na interpretação do tempo de sua dissipação. Isso pode ser explorado em sala de aula para discutir conceitos como pressão, solubilidade de gases em líquidos, e o papel da temperatura e do recipiente na liberação do gás.

Quadro 4: Sinta o cheiro o cheiro do refrigerante

3 – Qual o cheiro do refrigerante?	4 – É um cheiro doce, cítrico ou diferente?
Para 43% dos alunos o refrigerante 1 tem cheiro de xarope, 39% o refrigerante 2 tem cheiro doce e 18% cheiro de laranja verde.	Para 84% dos alunos os refrigerantes têm cheiro doce, 12% é cítrico e 4% é ácido.

Fonte: Os autores (2025)

No refrigerante 1, 43% dos alunos, o cheiro é semelhante ao de xarope. Essa associação pode indicar um aroma artificial, concentrado ou adocicado, típico de bebidas com alto teor de açúcar ou aromatizantes sintéticos. No refrigerante 2, 39% dos alunos identificaram um cheiro doce, sugerindo uma fragrância mais suave e agradável. Já 18% perceberam um cheiro de “laranja verde”, o que pode indicar notas cítricas menos maduras ou um aroma mais ácido e vegetal. Na percepção geral dos refrigerantes, a maioria dos alunos (84%) classificou o cheiro dos refrigerantes como doce, reforçando a predominância de aromas açucarados nas bebidas analisadas. 12% perceberam um cheiro cítrico, o que pode estar relacionado a ingredientes como suco de frutas ou essências cítricas. Apenas 4% identificaram um cheiro ácido, o que pode indicar sensibilidade a compostos como ácido cítrico ou carbonatação. Esses dados mostram que, embora o aroma doce seja predominante, há nuances perceptíveis que variam entre os refrigerantes e entre os alunos. Essa diversidade pode ser explorada em atividades que envolvam educação sensorial, química dos alimentos ou até marketing de produtos, destacando como o cheiro influencia a aceitação e a identificação de sabores.

Quadro 5: Observe as bolhas (Gás) no refrigerante

5 – Você consegue ver bolhas de gás no refrigerante?	6 – As bolhas desaparecem rapidamente ou demoram?
96% dos alunos conseguiram ver bolhas de gás nos refrigerantes e 4% não conseguiram observar qualquer bolha de gás nos refrigerantes.	Para 58% dos alunos as bolhas desaparecem rapidamente, 34% elas demoram para desaparecer e 8% não souberam responder.

Fonte: Os autores (2025)

As respostas dos alunos evidenciam compreensão sobre a liberação de gás nos refrigerantes, relacionada ao dióxido de carbono (CO_2) dissolvido sob pressão. A maioria (96%) observou bolhas, confirmando a efervescência como fenômeno marcante, enquanto 58% perceberam rápida dissipação. Esses dados permitem discutir conceitos como solubilidade de gases, pressão e temperatura, além de estimular observação científica e pensamento crítico.

Na etapa 5, os alunos refletiram sobre impactos ambientais das embalagens. Garrafas PET, derivadas do petróleo, exigem alto consumo de energia e podem levar mais de 400 anos para se decompor. Latas de alumínio, embora recicláveis infinitamente, podem demorar até 500 anos sem reciclagem. O Brasil apresenta índices elevados de reaproveitamento de alumínio, mas enfrenta desafios na coleta de PET. A conscientização sobre embalagens retornáveis e apoio à logística reversa foram apontados como soluções sustentáveis.

Na etapa 6, a pesquisa sobre consumo revelou alta prevalência entre estudantes. No ensino fundamental, 89% consomem refrigerantes regularmente; no ensino médio, o índice chega a 98%, com predominância do consumo diário. Esse padrão reflete forte integração social do refrigerante à rotina alimentar juvenil, levantando preocupações de saúde pública, como obesidade, diabetes tipo 2 e cáries.

Conclui-se que o consumo de refrigerantes está amplamente difundido entre crianças e adolescentes, exigindo ações educativas e políticas públicas voltadas à promoção de hábitos

alimentares saudáveis, incentivo à água e sucos naturais e revisão da oferta de bebidas nas escolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES

O estudo realizado proporcionou aos alunos uma compreensão ampla e integrada sobre os refrigerantes, abordando desde sua origem histórica e composição química até os impactos ambientais e sociais relacionados ao seu consumo. Ao explorar a trajetória científica da água gaseificada, a análise dos ingredientes presentes nos rótulos e os programas ambientais das principais marcas, os estudantes desenvolveram uma visão crítica sobre os efeitos desses produtos na saúde humana e no meio ambiente. As discussões e pesquisas revelaram que, embora os refrigerantes sejam amplamente consumidos e socialmente aceitos, seu uso excessivo está associado a riscos à saúde e a práticas industriais que exigem maior responsabilidade ambiental. A alta prevalência de consumo entre crianças e adolescentes reforça a urgência de ações educativas que promovam escolhas alimentares mais saudáveis e sustentáveis. Dessa forma, o trabalho conclui que é essencial fortalecer a educação alimentar e ambiental nas escolas, incentivando o pensamento crítico, o consumo consciente e o engajamento dos alunos em práticas que contribuam para o bem-estar individual e coletivo. Ao formar consumidores mais informados e responsáveis, abre-se caminho para transformar hábitos e construir uma sociedade mais equilibrada e comprometida com a saúde e o planeta.

REFERÊNCIAS

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics*. 2016. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Fiscal policies for diet and prevention of noncommunicable diseases (NCDs)*. Geneva: WHO, 2016. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241511247>. Acesso em: 25 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Guideline: Sugars intake for adults and children*. Geneva: WHO, 2015. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>. Acesso em: 25 ago. 2025.