IV Congresso Internacional das **Licenciaturas** COINTER - PDVL 2017

UM ESTUDO BREVE SOBRE A QUÍMICA COM ALUNOS DO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO COMO MATERIAL DE PESQUISA O REFRIGERANTE.

Apresentação: Comunicação Oral

Karynna Emanuele da Silva Brito¹; Rafael dos Santos Ferreira²; Ivoneide Cerqueira Silva³; Lucas Gomes de Araújo⁴; Prof. Me. José Regilmar de Teixeira⁵

Resumo

Sabendo-se que o refrigerante é uma bebida popular e de fácil acesso, surge a oportunidade de encontrar aplicabilidade que proporcione aos alunos e a população uma melhor compreensão dos conteúdos abordados por meio deste estudo analítico como apresentação desse trabalho. Ao saber o valor nutricional do produto e os respectivos dados coletados é de suma importância destacar as contribuições da pesquisa para um avanço científico através das informações coletadas a partir de pesquisas bibliográficas e experimentos feitos com o refrigerante. No que se refere a problemas fisiológicos decorrentes do consumo diário de refrigerantes, destacamos a sua composição a fim de informar seus riscos à saúde. O objetivo deste artigo é coletar dados através de pesquisa bibliográfica e experimentos feitos a partir do produto analisando seus componentes químicos constituintes, e informar os alunos de 9º ano do ensino fundamental, e a população em geral sobre os riscos que o mesmo causa ao organismo, além de expor conteúdos da físico-química que despertam ainda mais o conhecimento dos alunos sobre a disciplina associando conteúdos teóricos à prática. A partir de análises foram encontrados diversos dados para melhor compreensão do assunto, tais como: a quantidade de gás que contém no produto, e assim, foram avaliados vários tipos de refrigerantes para chegar a conclusão de qual deles contém uma quantidade maior de corante e por que esse corante é prejudicial à saúde, além de expor através de slides, reações químicas feitas a partir do mesmo, o que despertou a curiosidade dos alunos sobre o assunto.

Palavras-Chave: Refrigerante, Química, Prática, Saúde, Informação.

Introdução

Os refrigerantes inicialmente eram utilizados para fins terapêuticos já em 1833, quando foi inventado um aparelho para produzir água gaseificada, devido a crença nas propriedades terapêuticas da água gaseificada, que outrora recomendava-se da para como tratamento, desde uma simples cólica até poliomielite. As primeiras indústrias surgiram em 1871 nos Estados Unidos e chegou ao Brasil em 1906, mas apenas no ano de 1920 entrou no cotidiano dos brasileiros, até então era fornecido

¹ Licenciatura em Química, IFPI-campus Cocal, karynnahenry@gmail.com

² Licenciatura em Química, IFPI-campus Cocal, raphael002santos@hotmail.com

³ Licenciatura em Química, IFPI-campus Cocal, ivoneidesilva16@gmail.com

⁴ Licenciatura em Química, IFPI-campus Cocal, tonylucas33_@hotmail.com

⁵ Mestre em Ciência dos materiais, UFPI, joseregilmar@ifpi.edu.br

pelos Estados Unidos. A primeira fábrica de refrigerante foi instalada em 1942 no Rio de Janeiro (ABIR, 2007). O Brasil se tornou o terceiro produtor mundial de refrigerantes. (Palha, 2005; Rosa & Cols, 2006).

O refrigerante é uma bebida refrescante gaseificada e carbonatada, não alcoólica, sem fermentação que surgiu através de um experimento químico onde certa quantidade de gás carbônico foi injetada na água mineral. Fabricada industrialmente à base de água mineral e açúcar, podendo conter corante, extratos ou aromas sintetizados de frutas e outros vegetais (VENTURINI FILHO, W. Bebidas não alcoólicas, vol.2).

A fórmula do refrigerante contém ingredientes com finalidades específicas que devem estar enquadrados em padrões pré-estabelecidos pelos regulamentos de processos industriais, são eles: qualidade da água, quantidades de açúcares, concentração de sabores, acidulantes, antioxidantes, edulcorantes, conservantes, e dióxido de carbono (Gás Carbônico). Além da cafeína, o açúcar é outro ingrediente que ingerido em grande quantidade são maléfica s à saúde, a qual se refere a 10% em relação à massa total do produto. As primeiras misturas foram feitas com sabores de limão, hoje existem muitos outros sabores: uva, laranja, guaraná, cola, tutti-frutti, etc. (GONZÁLEZ – ORTEGA.2009).

O crescente interesse por bebidas carbonatadas deve-se ao uso do Gás Carbônico (CO₂), que além da efervescência e do efeito refrescante, a bebida transmite um sabor insuperável. O gás carbono é bacteriostático (são agentes quimioterápicos da classe dos antibióticos que detém o crescimento de determinadas bactérias), e por isso conserva as características originais do produto. (Química nova na escola Vol.31, Nº3).

No que se refere a problemas fisiológicos decorrentes do consumo diário de refrigerantes, a maioria dos especialistas advertem a sobre os riscos a saúde de uma forma geral. Dentre essas bebidas destacam-se aqueles que apresentam cafeína em sua composição.

Assim, em princípio, a ideia de trazer elementos a mais de informação quanto à quantidade de determinados componentes presentes nos alimentos industrializados em sua rotulagem, a fim de prevenir eventuais problemas de saúde na população.

OBJETIVOS:

Objetivo geral:

- Realizar estudo qualitativo sobre a composição química de refrigerantes bem como potenciais riscos ao corpo humano, decorrentes o consumo dessas bebidas.

Objetivo específico:

- Analisar os componentes químicos constituintes do refrigerante;

- Realizar um levantamento bibliográfico a partir de artigos e reportagens;
- Promover a conscientização do consumidor em geral a respeito dos riscos ao organismo decorrente do consumo exagerado de refrigerantes;
- Apresentar dados a respeito da composição dos ingredientes constituintes dos refrigerantes e sua repercussão no organismo.

JUSTIFICATIVA:

Por ser o refrigerante uma bebida de fácil acesso, a pesquisa mostra-se necessária para o aprimoramento do conhecimento sobre o assunto, além de informar a respeito da composição dessas bebidas e os malefícios ao organismo, decorrentes do seu consumo exagerado. O refrigerante está inserido em nossa alimentação, podendo ser usado para processos analíticos, como vamos apresentar no decorrer do projeto, proporcionando ao leitor a visualização prática dos conteúdos aplicados no ensino da química no cotidiano.

A educação alimentar, alinhada com hábitos saudáveis de vida, especialmente exercícios físicos adequados, propiciam saúde, com evidente diminuição de riscos doenças. O importante é que, a população saiba disso, através de campanhas educativas, bem constituídas e direcionadas.

Fundamentação Teórica

1- Componentes do refrigerante:

- Água: contém cerca de 88%, é a substância em maior quantidade na fórmula do refrigerante.
- Baixa alcalinidade: Ocorre uma interação entre carbonatos e bicarbonatos com ácidos orgânicos, assim como ascórbico e cítrico, que estão presentes na formulação, alterando o sabor do refrigerante.
- Sulfatos e cloretos: Ajudam a definir o sabor.
 - Cloro e fenóis: O cloro provoca reações de oxidação e despigmentação, alterando a cor do refrigerante. Os fenóis transferem o sabor típico, principalmente quando combinado com o cloro.
 - Metais: Ferro, cobre e manganês aceleram reações de oxidação, degradando o refrigerante.
 - Açúcar: Contém cerca de 11% m/m, é o segundo ingrediente em quantidade.
 - Concentrados: conferem um sabor característico à bebida.
 - Acidulante: Regula a doçura do açúcar, realça o paladar e baixa o pH da bebida, inibindo a proliferação de microrganismos.
 - O ácido cítrico (INS¹ 330) é obtido a partir do microrganismo *Aspergillus niger*, que transforma diretamente a glicose em ácido cítrico.

- O ácido fosfórico (INS 338) apresenta a maior acidez dentre todos aqueles utilizados em bebidas.
- O ácido tartárico (INS 334) é usado nos refrigerantes de sabor uva por ser um dos componentes naturais.
- Antioxidante: previne a influência negativa do oxigênio na bebida.
- Conservante: O conservante é utilizado para impedir que no refrigerante se desenvolva leveduras, mofo e bactérias, podendo causar deterioração, provocando turvações e alterações no sabor.
- O ácido benzoico (INS 211) atua praticamente contra todas as espécies de microrganismos.
- O ácido sórbico (INS 202) ocorre no fruto da Tramazeira. É usado como sorbato e atua mais especificamente sobre bolores e leveduras.
- Edulcorante: é uma substância que confere sabor doce às bebidas em lugar da sacarose.
- Dióxido de carbono: A carbonação dá “vida” ao produto, realça o paladar e a aparência da bebida.

2- Processo de fabricação :

É feito sem qualquer contato manual e sob um rigoroso controle de qualidade durante as etapas.

Primeira etapa é a elaboração do xarope simples: É o produto da dissolução do açúcar na água. A dissolução do açúcar cristal em água quente reduz o risco de contaminação microbiana. O xarope é tratado com carvão ativado, que por adsorção remove compostos responsáveis por sabores e odores estranhos e reduz a cor desse xarope.

Segunda etapa é a elaboração do xarope composto: É o xarope simples acrescido dos outros componentes do refrigerante. Essa etapa é preparada em tanques de aço inoxidável e equipados com um agitador, para que seja feita uma homogeneização perfeita dos componentes, e assim, evitar a admissão de ar. Os ingredientes devem ser adicionados com muito cuidado. O primeiro a ser posto é o conservante. A adição do antioxidante ocorre minutos antes da adição do concentrado. Após ser adicionado os ingredientes, o agitador permanece ligado por mais 15 minutos. Após ser concluído é retirado uma amostra para análises microbiológicas e físico-químicas, somente após as análises o xarope pode ser liberado para o envasamento.

Envasamento: Para as garrafas retornáveis ocorre uma triagem para que sejam retiradas aquelas que estejam trincadas, lascadas, quebradas ou com material de difícil remoção como tintas ou cimento. Após serem selecionadas as garrafas em bom estado, elas são pre-levadas com água,

depois são imersas em soda caustica quente para retirar as impurezas e esterilização e em seguida passam pelo enxágue final com água.

3- Características do refrigerante de cola:

Na realidade, o xarope original que levou à bebida que conhecemos hoje possuía como um de seus componentes principais a noz de cola, que é rica em cafeína. Daí a origem desse termo. Portanto, o termo “cola” refere-se aos frutos das árvores do gênero Cola, da família das Esterculiáceas.

Mas atualmente esse ingrediente não faz mais parte da composição do produto, A maioria dos ingredientes dessa bebida é bem conhecida: açúcar, caramelo, cafeína, ácido fosfórico, suco de limão-galego e essência de baunilha. O extrato de cola foi retirado e substituído por cafeína purificada e adicionada diretamente. A grande maioria dos refrigerantes à base de cola não utiliza a noz de cola e sim complementos artificiais que são mais baratos.

5- A atuação dos químicos:

Os profissionais da química estão presentes em todas as etapas de produção de refrigerantes, atuando no controle de qualidade desde a entrada das matérias primas até o descarte dos efluentes. O trabalho do químico é muito extenso e envolve todo o processo, para manter padrões de qualidade no momento e após a produção. Os profissionais da química atuam no tratamento da água na ETA – Estação de Tratamento de Água – da empresa, para retirada dos íons de ferro, sais de magnésio e cálcio, que devem ser evitados no refrigerante.

Na preparação do refrigerante há o controle da produção do xarope simples, já que durante a dissolução do açúcar é necessário controlar as concentrações, a cor e a acidez do produto. Depois é feito o controle do xarope composto, quando são adicionados os outros componentes. Faz-se o acompanhamento físico-químico das quantidades dos insumos que vão ser adicionados, como ácido cítrico, aroma, corante e conservante. O controle dessas operações, como a dissolução do açúcar e a preparação do xarope é acompanhado pelo profissional da química.

A etapa de envase também é acompanhada pelo profissional da química, para o refrigerante manter os padrões de qualidade predeterminados, mantendo-se os teores de açúcar, acidez e volume de gás adicionado à garrafa. Garrafas de vidro são lavadas anteriormente em uma máquina e estão limpas quando chegam ao envase, e são feitos outros controles nesse processo de lavagem. Quando são utilizadas garrafas PET, na maioria das empresas essas garrafas são sopradas mecanicamente

dentro da fábrica e lavadas com água levemente clorada para evitar contaminações microbiológicas antes do uso. O profissional da química também acompanha este processo.

6- Como o refrigerante age no organismo:

- Perda de cálcio:

A perda de cálcio e o enfraquecimento dos ossos, são características da ingestão do refrigerante. Os refrigerantes de cola possuem fosfato, uma substância presente em muitos alimentos, mas especialmente abundante nesse tipo de bebida. O grande problema do consumo exagerado de fosfato está relacionado à perda de cálcio em nível renal. Para que o fosfato seja reutilizado e enviado para funções corporais pelos rins, acaba havendo eliminação do cálcio, pois a reabsorção de um só acontece com a excreção do outro.

- Enfraquecimento dos ossos:

Os alimentos que possuem pH ácido são chamados de acidificantes. Quando eles são ingeridos, o pH do sangue também fica mais ácido e o corpo precisará usar de um artifício para ajustá-lo. A solução é retirar o bicarbonato de cálcio dos ossos, substância alcalina que tornará o sangue neutro. Com consumo excessivo de refrigerantes e outros alimentos acidificantes, como o açúcar, as chances de osteoporose aumentam.

- Ação da cafeína:

O refrigerante possui cafeína, mas em quantidades menores que o cafezinho, por exemplo. O problema que a cafeína do refrigerante pode causar para a saúde está relacionado ao consumo excessivo. Cada 300 ml da bebida tem cerca de 30 mg da substância. A dose diária de cafeína não deve ultrapassar de 300 mg por dia.

Se consumida com moderação, a cafeína tem efeitos benéficos à saúde como a prevenção da degeneração cerebral, mas, em excesso, ela pode ter efeitos como agitação, insônia, dor de cabeça e taquicardia.

- Efeito cancerígeno:

Estudos recentes estão apontando o corante caramelo, amplamente utilizado na indústria alimentícia, como uma substância potencialmente cancerígena. O causador da doença seria o 4-metil-imidazol, substância química que mostrou-se tóxica e causou câncer em pesquisas feitas com animais. A Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) afirma que a quantidade do composto nos refrigerantes está dentro dos limites aceitáveis.

- Acúmulo de gordura e diabetes:

Cerca de 20 gramas do açúcar do refrigerante são provenientes do xarope de milho. O açúcar como esse, do tipo frutose, precisa passar pelo fígado para ser utilizado. Em excesso, essa substância sobrecarrega o fígado e dá origem a triglicérides e gordura. Caso o consumo seja prolongado e excessivo, predispõe o aparecimento de doenças como obesidade, diabetes, acúmulo de gordura no fígado, entre outras.

- Ação do sódio

Há cerca de 13 mg de sódio em 250 ml do refrigerante normal 28 mg em 200 ml da versão zero. A recomendação é que se consuma diariamente 1,5 gramas de sódio (o equivalente a 1.500 mg). O consumo excessivo de sódio está relacionado com o aumento da pressão arterial.

- Excitação do sistema nervoso

Refrigerantes light e zero contêm o adoçante aspartame, um precursor da dopamina que, em excesso, causa sensação de euforia. Em 200 ml da coca zero, há 12 mg de aspartame.

Metodologia

O trabalho de aprimoramento sobre o estudo dos componentes químicos do refrigerante para expor conteúdos e conceitos básicos da química desenvolveu-se da leitura de artigos científicos e pesquisas bibliográficas sobre o assunto e do recolhimento de dados teóricos para determinados testes e experimentos com intuito de mostrar ao público algumas curiosidades sobre o produto.

A pesquisa foi executada no laboratório de Química do IFPI (Campus – Cocal) onde foram desenvolvidos experimentos químicos com o produto para entendermos algumas reações. após a execução dos experimentos e dos dados recolhidos, foram repassadas informações para turma de 9º ano do ensino fundamental da Unidade Escolar Chico Monção, na Cidade de Cocal, Piauí, a fim de informar alunos sobre os riscos que o produto causa ao organismo. Expondo assim os resultados e dados, através de slides com fotos e vídeos explicativos sobre cada experimento. As técnicas experimentais deste trabalho foram tiradas de artigos científicos e livros de experimentos químicos,

onde foram desenvolvidas várias técnicas que mostram o quanto pode-se explorar o refrigerante para compreensão das leis químicas e suas propriedades.

Foram feitos os experimentos a seguir:

- **Experimento 1: O gás do refrigerante;**
- **Experimento 2: Dissolução de bicarbonato de sódio no refrigerante;**
- **Experimento 3: Quantidade de gás carbônico existente em um refrigerante;**
- **Experimento 4: Descoloração do refrigerante;**

Resultados e Discussão

- **Experimento 1: O gás do refrigerante:**

MATERIAIS UTILIZADOS:

- Uma garrafa de refrigerante (sabor cola);
- Açúcar;
- Gelo;
- Areia;
- Bala de menta;
- 4 béqueres
- colher;

PROCEDIMENTOS: Ao distribuir em quantidades exatas o refrigerante nos 4 béqueres, colocou-se no primeiro béquer uma colher de açúcar, no segundo béquer uma colher de areia, no terceiro béquer o gelo e no quarto béquer a bala de menta. Observou-se o comportamento do refrigerante com a adição dos materiais diversos: notou-se que em cada adição de material o refrigerante agiu de forma diferente, ambos efervescente mas em intensidades diferentes. Na adição de areia e açúcar houve uma reação efervescente maior, isso ocorre por que ao colocarmos algo dentro do refrigerante fornecemos um “empurrão” que a solução supersaturada requer para liberar o gás. Na superfície de cristal de açúcar ou grão de areia, as bolhas poderão se formar facilmente e podemos ver a espuma se formando, ao contrário da bala de menta e do gelo, que ocorre apenas uma pequena formação de bolhas em volta do material. (FIGURA 1)

FIGURA 1: Comportamento do gás carbônico na adição de diversos materiais

- **Experimento 2: Dissolução de bicarbonato de sódio no refrigerante:**

MATERIAIS UTILIZADOS:

- Béquero de 250 ml;
- Refrigerante de sabor limão;
- Bicarbonato de sódio;
- Espátula;
- Tiras de medir pH.

PROCEDIMENTOS: Colocou-se um pouco de refrigerante no béquer, mediu-se o pH inicial da solução. Adicionou-se aos poucos, com a espátula, o bicarbonato de sódio. Esperou-se o desprendimento do gás antes de adicionar novamente o bicarbonato. Quando não houve mais desprendimento do gás, mediu-se o pH. Observou-se que o pH do refrigerante antes da adição do bicarbonato mediu 4, isso significa que o refrigerante é um produto ácido. E após a adição do bicarbonato, que teve como função expulsar ou desprender o gás do refrigerante, mediu-se e o pH resultou entre 6 e 7, chegando a conclusão que o refrigerante sem o gás ficou menos ácido, quase neutro. (FIGURA 2).

FIGURA 2: Medida do pH após a adição do bicarbonato de sódio

- **Experimento 3: Quantidade de gás carbônico existente em um refrigerante:**

MATERIAIS UTILIZADOS:

- Balança analítica;
- Uma garrafa de refrigerante de 250 mL.

PROCEDIMENTOS: Pesou-se o refrigerante lacrado na balança e tarou-se. Sacudiu-se o refrigerante, esperou-se um tempo e abriu-se a garrafa para o desprendimento do gás. Pesou-se. Foram realizadas aproximadamente 15 pesagens até o desprendimento total do gás após a agitação do refrigerante. A tabela abaixo mostra o peso real em cada agitação:

PESO DO REFRIGERANTE SEM DESPRENDIMENTO DE GÁS: 258,159g

Quantidade de agitação:	Peso a cada agitação:
1°	257,731g
2°	257,544g
3°	257,357g
4°	257,045g
5°	256,943g
6°	256,835g
7°	256,724g
8°	256,578g
9°	256,519g
10°	256,309g
11°	256,255g
12°	255,740g
Total de gás desprendido:	2,419g

Observou-se que a quantidade de gás contida em um refrigerante de 250 mL, é de aproximadamente 2,419 gramas. Levando em conta a margem de erro de 0,002 na balança analítica.

• **Experimento 4: Descoloração do refrigerante:**

MATERIAIS UTILIZADOS:

- Refrigerante sabor cola;
- Béquer de 400 mL;
- Proveta;
- Hipoclorito de sódio.

PROCEDIMENTOS: Colocou-se no béquer uma quantidade de refrigerante, e em seguida com auxílio da proveta, despejou-se uma quantidade de hipoclorito de sódio no refrigerante e observou-se: Ouve uma descoloração de corante por uma reação de oxidação com o hipoclorito de sódio. (FIGURA 3).

FIGURA3: Processo de decoloração

do corante do refrigerante

O processo de decoloração de corante ocorre por meio da anulação entre o corante e o hipoclorito de sódio, comparando-se ao mesmo processo de decoloração de roupas.

Dizer qual a natureza da pesquisa (qualitativa, quantitativa), qual o tipo (etnográfica, experimental, estudo de caso, etc) o campo de pesquisa e os sujeitos, quais instrumentos utilizados e qual o procedimento.

Conclusões

Com base na facilidade no manuseio do material, surge a oportunidade de encontrar aplicabilidade que proporcione aos alunos e a população uma melhor compreensão dos conteúdos de química estudados. Os procedimentos utilizados no momento neste pré-estudo, tem por finalidade o aproveitamento de uma figura do dia-a-dia, o refrigerante, para gerar uma melhor compreensão dos conteúdos de físico-química, proporcionando o interesse dos alunos de 9º ano do ensino fundamental, o estudo das disciplinas relacionadas. E informando o público através da pesquisa, os componentes químicos do produto e os males que podem causar no organismo.

Os objetivos da pesquisa foram executados com êxito, foi analisado cada componente químico do produto antes de levar qualquer informação a população, foram apresentados dados reais a respeito da sua composição e dos ingredientes constituintes. Após realizar a pesquisa, foram levados dados coletados no laboratório e informações comprovadas até a população por meio de palestra e apresentação de slides. A escola utilizada para aplicar a pesquisa foi a escola municipal “Unidade Escolar Chico Monção”, aos alunos de 9º ano do turno da noite. O projeto foi de relevante por analisar uma figura que faz parte do cotidiano da população.

Referências

- ABIR - Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcolólicas. Histórico do setor. Disponível em: < http://www.abir.org.br/rubrique.php3?id_rubrique=178 >. Acesso em out.2017.
- GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. P. **Controle do peso corporal:** composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf, 1998.

LIMA, ACS; AFONSO, JC A química do refrigerante. **Química nova na Escola**, vol.31, nº 3, 200

ORTEGA, George González; NETZ, PAULO A. **Fundamentos de Físico-Química**, Uma abordagem conceitual para ciências farmacêuticas. 1º edição, São Paulo: ARTMED, 2002.

VENTURINI FILHO. **WG**. Bebidas Não-Alcoólicas, vol.2, Ed. **Edgard** Blucher, 2010 Silva Lima, A.C e Afonso J. C. A Química do Refrigerante. Revista Química Nova na Escola, vol.2

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos [TACO]: versão 2. São Paulo: NEPA/UNICAMP; 2006. ... **Tabela de composição de alimentos**: suporte para decisão nutricional.