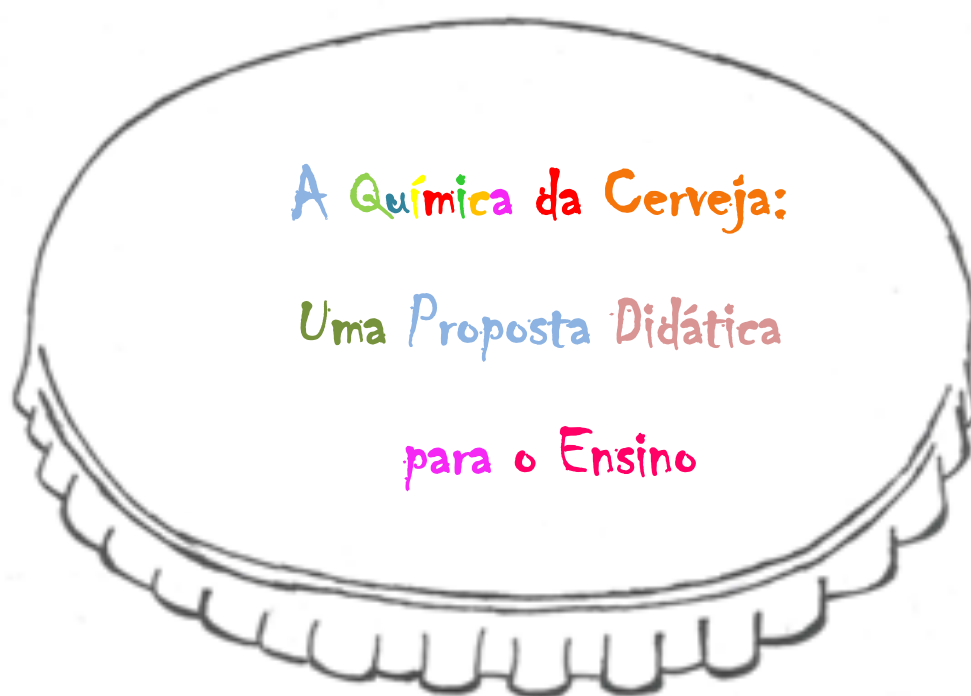


Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas  
Departamento de Química

Gabriela de Paula Oliveira



Ouro Preto  
2014

Gabriela de Paula Oliveira

# A Química da Cerveja: Uma Proposta Didática para o Ensino

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito final para aprovação na disciplina de Estágio Supervisionado IV.

Orientadora: Aparecida Barbosa Mageste

Co-orientadora: Gabriella Leone

Ouro Preto

2014

Gabriela de Paula Oliveira

*A Química da Cerveja:*  
*Uma Proposta Didática para o Ensino*

Este trabalho foi defendido e aprovado em sessão pública realizada no dia \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014, no Departamento de Química, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Química, perante a seguinte comissão examinadora:

---

Prof. Dra. Aparecida Barbosa Mageste – UFOP  
Orientadora do trabalho

---

Prof. Gabriella Leone Fernandes  
Co-Orientadora do trabalho

---

Prof. Stefannie Ibraim – UFOP  
Professora da Disciplina "Estágio Supervisionado IV"

---

Prof. Dra. Kisla Prislén Félix Siqueira – UFOP  
Professor Examinador

Ouro Preto, \_\_\_ de Julho de 2014.

FRASES

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.*

*Paulo Freire*

*A vida é uma peça de teatro que não permite ensaios. Por isso, cante, chore, dance, ria e viva intensamente, antes que a cortina se feche e a peça termine sem aplausos.*

*Charles Chaplin*

*Tudo que sonhamos, seja fácil ou difícil de alcançar, nunca deve ser colocado apenas como um fruto da nossa imaginação, nem como algo impossível, mas com intensidade. Certamente o nível de dificuldade e de empenho que deverá ser depositado irá variar, mas jamais permita que seus sonhos sejam esquecidos simplesmente por não tentar conquistá-los.*

*Gabriela Oliveira*

AGRADECIMENTOS

*Algumas pessoas foram fundamentais para que eu chega-se aqui e gostaria de dedicar esse trabalho a elas.*

*Primeiramente agradeço aos meus pais: Valéria Vieira de Paula Oliveira e Demétrios de Oliveira pelo apoio, carinho e compreensão, não são as palavras suficientes para agradecer a dedicação e o amor deles. Este trabalho é dedicado a vocês.*

*Agradeço a minha irmã Nayara de Paula Oliveira e melhor amiga pela motivação de todos os dias.*

*Agradeço a minha família (tios, tias, primos e primas), eles são os apoios da minha vida.*

*Agradeço ao meu namorado e amigo pelo carinho, paciência, amizade e companherismo essencial para realizar esse trabalho.*

*Agradeço a minha orientadora Aparecida Mageste pela dedicação, orientação e incentivo.*

*Agradeço a Gabriella Leone pela força, ajuda, conselhos e a disponibilidade.*

*Agradeço a Beatriz Carvalho pela ajuda com os desenhos do material.*

*Agradeço aos colegas de Química Licenciatura a amizade e opiniões.*

*Agradeço a amiga Gabriela Rosa pela motivação .*

*Agradeço a todos os outros colegas, que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.*

## **RESUMO**

O presente trabalho apresenta um material paradidático destinado a estudantes do Ensino Médio, para trabalhar conteúdos físico-químicos e suas aplicações na fabricação de cerveja. Bem como, discutir os principais ingredientes e suas aplicações químicas na mesma. Iremos trabalhar com atividades que auxiliem os alunos no aprendizado de química, e que ajudem a desenvolver as habilidades cognitivas e argumentativas.

Este trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresenta o paradidático, que não será aplicado, mas que pode servir para o professor em sua prática pedagógica. É um material que procura relacionar os conhecimentos protocolares da escola com os conhecimentos dos alunos, de forma que auxilie o professor na suas práticas pedagógicas. Serão apresentadas também as justificativas, a fundamentação teórica e a motivação para a sua efetivação, e posteriormente o paradidático.

O *material do aluno* contém atividades investigativas, situações-problemas, debates em grupos, questões atitudinais, entre outras que desenvolve habilidades argumentativas, raciocínio crítico e tomada de decisões. Para auxiliar o professor na condução dessas atividades, tem o tópico de *Sugestões para o Professor*.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. Introdução</b>	8
<i>1.1. Justificativa</i>	8
<i>1.2. Paradidáticos</i>	12
<i>1.3. Fundamentação Teórica da Proposta de Ensino</i>	14
<b>2. Objetivos do Trabalho</b>	15
<b>3. Resultados</b>	16
<i>Material do Aluno</i>	17
<i>Sugestão para o Professor</i>	64
<b>4. Considerações Finais</b>	66
<b>5. Referências Bibliográficas</b>	67
<b>6. Bibliografia</b>	68

## 1. Introdução

### 1.1 Justificativa

A escolha do paradidático foi, inicialmente, para trabalhar de forma contextualizada e interdisciplinar o tema cerveja. Muitas vezes, a química é apresentada ao aluno de forma distorcida, gerando uma visão maléfica e difundindo a ideia de que esta é uma disciplina de difícil aprendizagem. Além disso, percebi após o Estágio I, que a maioria dos alunos, muitas vezes, associa à química como algo prejudicial e ruim para a sociedade. Em muitas aulas do Estágio, até mesmo nas nossas intervenções em sala de aula, ao discutir diferentes temas com os alunos, percebi que muitos tem uma visão distorcida da química, percebe-se uma visão negativa e muitas vezes desvinculada do seu cotidiano, o que conseqüentemente, gera essa expectativa.

*Os alunos recebem, diariamente, informações em particular da mídia que criam expectativa negativa em relação à Química. As notícias que envolvem catástrofes ambientais, fabricação de armas, especialmente, criam a imagem de que a Química polui, envenena, machuca e até mata, gerando a expectativa de “tudo que é bom não contém Química”, sem deixar claro que os tais malefícios são advindos do seu mau uso ou de negligência. (CORRER E ALMEIDA apud ANHAIA; NOGUEIRA, 2005).*

Nessas discussões e intervenções do mesmo modo percebi que os alunos enxergam o conteúdo de química, como algo difícil de aprender e de uso limitado. E isso está associado com a linguagem simbólica específica utilizada no ensino de química.

*Pensar, nesse campo específico do conhecimento, envolve raciocínios nos níveis do que é observável, do macroscópico e do microscópico. Além da articulação entre esses domínios, exige a aprendizagem de uma linguagem simbólica específica. Essa complexidade dificulta a aprendizagem de Química e conduz a sensação, bastante difundida socialmente, de que esta não seja uma disciplina de fácil compreensão. (CORRER E ALMEIDA)*

Nas aulas de Estágio III e Práticas de Ensino III, conclui que o uso do paradidático pode ser uma forma de auxiliar o professor a desmistificar essa visão dos alunos. Durante as aulas discutimos e presenciemos exemplos do uso de paradidático



por professores recém formados em Química Licenciatura na Universidade Federal de Ouro Preto, os quais obtiveram bons resultados com relação ao aprendizado dos alunos.

A forma de abordar os conteúdos químicos em sala de aula pode contribuir para difundir as concepções distorcidas da química, uma vez que os conceitos são apresentados na maioria das vezes de forma puramente teórica. (HONÓRIO, WEBER, HOMEN-DE-MELLO, GAMBARDELLA E SILVA; 2005)

Deste modo, surge a necessidade de trabalhar a química de forma contextualizada, visando desmistificar a ideia de uma disciplina de difícil compreensão. Uma possibilidade de instigar o aluno a querer aprender sobre a química e interessar sobre os conteúdos a cerca do seu mundo é a utilização do paradidático.

A ideia de trabalhar com conteúdo de físico-química no processo de fabricação de cerveja surgiu da percepção de que os alunos têm uma grande dificuldade na disciplina. Iremos trabalhar os conceitos físico-químicos de uma forma dinâmica e criativa, a partir de um tema presente em seu cotidiano, para que de tal modo o interesse dos alunos possa ser despertado, o que poderá facilitar o aprendizado do aluno.

A escolha do tema cerveja ocorreu devido ao grande volume de conceitos físico-químicos presentes por traz da produção dessa bebida. Além disso, a cerveja está muito presente no cotidiano dos alunos, isso se deve aos meios de comunicação e ao índice de consumo de bebida entre os jovens.

*“O marketing de bebidas alcoólicas é, atualmente, uma indústria que atua globalmente, tanto em países industrializados quanto naqueles em desenvolvimento. As marcas são muitas vezes vendidas mundialmente, mas os mercados são desenvolvidos por meio da sua associação com diferentes esportes, estilos de vida e identidades que variam de acordo com a cultura local. Assim, no Brasil, a cerveja é associada com futebol e carnaval...” (PINSKY E JUNDI, 2008)*

Somado a esta referência, é necessário ressaltar ainda que:

*“Já a pesquisa nacional probabilística sobre os padrões de consumo de álcool, em uma análise ainda preliminar, aponta que 78% dos adolescentes referiam ter sido expostos quase todos os dias, até mais de uma vez por dia, à propaganda de álcool”. (PINSKY E FILHO, 2007)*

Temos o conhecimento também segundo Cavalcante, Alves e Barroso (2008) que é na adolescência que o jovem vivencia descobertas expressivas, e afirma a personalidade e a individualidade. E, nessa fase da vida, que o jovem busca a pertencer

a um grupo com o qual se identifica, e muitas vezes é nesse período que as drogas entram em suas vidas.

*“Os dados brasileiros estão em consenso com a avaliação da Organização Mundial de Saúde (OMS) para as regiões mundiais com maior impacto para problemas relacionados ao álcool. De fato, a estimativa de perdas devido a problemas de saúde atribuíveis ao álcool para a região da América do Sul é de 8 a 15% dos anos devida perdidos por adoecimento ou mortalidade precoce, as mais altas do planeta. Entre os fatores passíveis de modificação que podem ter um impacto no aumento do consumo de álcool está a promoção das bebidas alcoólicas”.* (PINSKY E JUNDI, 2008)

Incluimos igualmente nesse contexto os acidentes de trânsito que está diretamente associado ao excesso de uso da velocidade que, muitas vezes, é consequência do uso de bebida alcoólica.

*“Acidentes devidos à condução de veículos sob o efeito do álcool constituem sério problema mundial. No Brasil, dados do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran) mostram que 50% dos acidentes automobilísticos fatais são relacionados ao consumo de álcool”.*(DUAILIBI E LARANJEIRA, 2007)

Atualmente, além do forte apelo dos meios de comunicação a favor do consumo de bebidas alcoólicas por indivíduos de todas as classes sociais, não podemos esquecer e desprezar a crescente produção industrial de bebidas alcoólicas, segundo Cavalcante, Alves e Barroso (2008).

Um paradidático com esse tema pode despertar o interesse do aluno pela físico-química, facilitando seu aprendizado. Esse foi um dos motivos que me levaram a trabalhar com esse tema. Através de um tema que poderá despertar o interesse do aluno, ao decorrer das atividades, pode-se tornar o ensino- aprendizagem mais interessante. Onde por meio da contextualização e interdisciplinaridade que está presente no paradidático, futuramente pode levar o aluno a relacionar a teoria aprendida em sala de aula com situações do seu cotidiano.

Trazer o conhecimento histórico, biológico e químico sobre cerveja é um dos fatores que me levaram para a produção do paradidático, sendo possível que futuramente esse material possa servir para o auxílio do professor na realização de sua

prática pedagógica. Especialmente nesse paradidático, daremos ênfase a parte histórica e química da cerveja.

Como o paradidático permite trabalhar com temas relacionados com a tecnologia, economia, meio ambiente e outros, e sabendo que a produção de cerveja engloba esses aspectos, podemos relacionar com a história da cerveja. Isto porque, a produção de cerveja era feita com técnicas de produção rudimentares e precárias, e de como esta foi evoluindo, juntamente com o desenvolvimento tecnológico.

Outro fato importante que me interessou, foi o fato de que a cerveja é produzida a partir de ingredientes provenientes da natureza, tais como: água, malte, lúpulo e levedura. De forma que permite a discussão de questões relacionadas ao meio ambiente.

A físico-química é uma importante área no processo de fabricação de cerveja. O ensino de química tem significado no mundo macroscópico e microscópico, o que envolve várias habilidades dos alunos para o aprendizado, como o raciocínio, criatividade e a linguagem. E isso torna a abordagem que utilizaremos no paradidático mais próxima do cotidiano do aluno.

Como vimos anteriormente, grande parte dos acidentes automobilísticos é resultante da combinação: consumo de bebida alcoólica e direção. A propaganda reforça o uso de álcool pelos estudantes, e essa forma de divulgação da mídia contribui para o aumento do consumo de bebida alcoólica entre os jovens. Embora existam campanhas de conscientização sobre os perigos da embriaguez ao volante, os jovens estão cada vez mais próximos desse consumo excessivo. A partir disso, surge a necessidade de trabalhar com os alunos do ensino médio, esse tema tão presente na vida dos mesmos.

Desta forma, a escolha do tema está associada a trabalhar sobre a conscientização do uso de bebidas alcoólicas pelos estudantes. E o uso do paradidático poderá proporcionar uma abordagem interativa e interessante aos alunos para discutir essa tomada de decisão ao uso de álcool.

## **1.2 Paradidáticos**

Os paradidáticos são materiais que objetivam a contextualização do ensino e a interdisciplinaridade. Esses materiais possuem uma linguagem menos formal que um livro didático, de forma a aproximar-se da linguagem do aluno e de sua vivência. Os conteúdos do paradidático são pautados no conhecimento científico e, geralmente, podem ser introduzidos a partir de um determinado tema, porém não deve substituir o

livro didático, pois o paradidático é um material de suporte para o professor, que poderá ser utilizado para aprofundar os conteúdos antes desconhecidos pelos alunos. (Fernandes, 2013).

A utilização desses materiais possibilita que o professor discuta temas diversificados ou aprofunde sobre um determinado tema, conseqüentemente o material do Paradidático, não necessita abranger todos os conteúdos exigidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Neste contexto, o paradidático deve ser utilizado juntamente com o livro didático, pois traz informações desconhecidas pelos alunos ou até mesmo que estão no seu cotidiano, mas não são explorados.

A contextualização constitui um princípio curricular que possui diferentes funções, dentre as quais podemos destacar: motivar o aluno, facilitar a aprendizagem e formá-lo para o exercício da cidadania. Com relação ao último objetivo, é fundamental que seja discutidos em sala de aula pelos professores, aspectos tecnológicos, econômicos, ambientais, políticos, éticos e sociais relacionados a temas científicos presentes na sociedade (Santos e Mortimer, 1999).

Trabalhar de forma interdisciplinar no paradidático proporciona várias maneiras de abordar um conteúdo, de forma que o aluno consiga associar uma área de conhecimento com outra e interpretar os diferentes problemas advindos do cotidiano sob várias perspectivas. Com isso, por meio do paradidático é possível discutir com os alunos temas bastante divulgados na mídia, como questões ambientais, sociais, tecnológicos e outros, de forma que o aluno saiba inter-relacionar os conhecimentos científicos além da sala de aula. Com essas questões, e saber da dimensão do mundo da ciência, contribuindo de uma maneira significativa para o entendimento do ensino formal dos conteúdos.

Surge dessa necessidade de trabalhar com os conhecimentos científicos a utilização da interdisciplinaridade e contextualização, ambas vêm para contribuir com o aluno na interpretação de diferentes fenômenos existentes, pois possibilitam utilizar de vários conhecimentos para tal interpretação. Dessa forma, a interdisciplinaridade se torna clara quando pensamos que sua interação é entre as áreas existentes. O conhecimento almejado possui diálogo permanente com as outras áreas de conhecimento.

Segundo o PCNEM (BRASIL, 1999), a interdisciplinaridade e contextualização foram propostas como princípios pedagógicos estruturadores do currículo para atender o que a lei estabelece quanto às competências de:

- vincular a educação ao mundo do trabalho e à prática social;

- compreender os significados;
- ser capaz de continuar aprendendo;
- preparar-se para o trabalho e o exercício da cidadania;
- ter autonomia intelectual e pensamento crítico;
- ter flexibilidade para adaptar-se a novas condições de ocupação;
- compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos;
- relacionar a teoria com a prática.

Trabalhar de forma interdisciplinar e contextualizada contribui para um aprendizado mais significativo por parte do aluno, pois dessa forma o estudante pode aprender os conteúdos químicos, inter-relacionando com outras áreas dos saberes. Além de poder contribuir para o desenvolvimento do senso crítico dos alunos para se posicionar diante de aspectos tecnológicos, sociais, culturais, ambientais e outros relacionados com conteúdos científicos e do senso comum. Conseguindo se posicionar diante de uma tomada de decisão, e com isso poderá utilizar de forma adequada as formas de conhecimentos adquiridos para cada contexto do seu dia a dia. Podemos ressaltar a adesão entre a interdisciplinaridade e a contextualização para o ensino de Química, como é dito no PCN+:

*“Assim como a interdisciplinaridade surge do contexto e depende das disciplinas, a competência não rivaliza com o conhecimento; ao contrário, se funda sobre ele e se desenvolve com ele” (BRASIL, 2002, p. 14).*

É necessário ressaltar a importância do senso comum para o aprendizado do aluno, pois suas experiências e vivências fazem parte do seu conhecimento, e influenciam nas suas observações a cerca dos fenômenos químicos. O professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem precisa integrar o conhecimento científico com o senso comum.

### **1.3 Fundamentação Teórica da Proposta de Ensino**

Ao trabalhar o contexto histórico da Cerveja e os processos químicos na sua fabricação, além de atividades experimentais, discussão em grupos, pesquisas, poderá proporcionar diante dos fatos aprendidos, a capacidade do aluno de desenvolver sua argumentação.

Além disso, as atividades do paradidático terão características interdisciplinares e contextualizadas, para estimular o aluno ao pensamento crítico, possibilitando refletir e avaliar a compreensão dos aspectos químicos relacionando-os com o seu dia a dia. No paradidático o aluno poderá aprender conteúdos científicos sobre a função e importância dos aspectos físico-químicos na produção da cerveja, além de interpretar os conceitos químicos que estarão presentes ao longo do material. Segundo o PCN'S:

*A Química é uma disciplina que faz parte do programa curricular do ensino fundamental e médio. A aprendizagem de Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas, etc. A partir daí, o aluno tomará sua decisão e dessa forma, interagirá com o mundo enquanto indivíduo e cidadão (BRASIL, 1999)*

Dessa forma, o material poderá proporcionar ao aluno, articular e compreender a relação existente entre química e história, com os aspectos do processo de fabricação de cerveja, associando esses aspectos ao seu cotidiano. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) indicam:

*“[...] utilizando-se a vivência dos alunos e os fatos do dia-a-dia, a tradição cultural, a mídia e a vida escolar, busca-se construir os conhecimentos químicos que permitam essas leituras de mundo, agora com fundamentação também na ciência”. (BRASIL, 1999, p. 242)*

Visto que desta maneira o processo de ensino-aprendizagem poderá ser facilitado ao aluno, uma vez que o tema abordado é de relevância para o seu cotidiano, e poucos autores trabalham com essa temática. O paradidático traz de uma forma criativa e interessante, um tema pouco discutido pelos professores.

Partindo de fatos históricos, o Brasil está entre os três maiores produtores de cerveja do mundo. A cerveja faz parte da cultura brasileira, estando entre as três bebidas mais consumidas.

O consumidor tem se tornado cada vez mais exigente, buscando experimentar novas cervejas, com diferentes sabores, aromas e características, como diz o trecho abaixo:

*“O perfil do consumidor está mudado, ele agora busca novas experiências, novos sabores, rótulos, pesquisam a história da cerveja, se interessam pela cultura cervejeira*

*em torno e principalmente trocam a quantidade pela qualidade. (CARVALHO, 2012).*

Somado ao trecho anterior, além dos consumidores as indústrias do mesmo modo buscam por qualidade na cerveja:

*“As indústrias procuram firmar-se num mercado cada vez mais exigente e competitivo, no qual a busca por produtos de qualidade e com preço acessível é constante. O setor cervejeiro não foge à regra e uma das formas para reduzir os custos na fabricação de cerveja é a utilização de adjuntos, que proporcionam extratos mais barato quando comparados ao malte” (HOUGH 1991 apud REBELLO, 2009).*

A química esta amplamente presente na fabricação da cerveja, sendo fundamental o conhecimento de aspectos físico-químicos para o controle de qualidade, em etapas de produção, como: a eliminação do cloro, controle da dureza da água (alto teor de cálcio e magnésio), presença de eletrólitos e controle rigoroso da temperatura.

## **2. Objetivo do Trabalho**

O presente trabalho tem como objetivo geral a elaboração de um material paradidático para o aluno do Ensino Médio, visando trabalhar aspectos físico-químicos e suas aplicações na fabricação de cerveja. O paradidático conterà atividades interativas e dialógicas, podendo proporcionar ao aluno participar ativamente do seu processo de aprendizagem, e apropriar ao professor que leve em consideração as ideias prévias dos mesmos.

O paradidático foi feito pensando em atividades para o aluno, com o objetivo de trabalhar conteúdos científicos, os quais estão relacionados às situações-problemas apresentadas nas histórias e nas charges, favorecer o desenvolvimento do raciocínio crítico do aluno, a aprendizagem dos conteúdos científicos sobre a constituição da cerveja e os aspectos físico-químicos, além do relacionamento e compreensão da química e da história, presentes no material.

No final do paradidático serão indicados alguns materiais que o Professor poderá utilizar como consulta, ou para aprofundar determinados conteúdos ainda não abordados em sala de aula.

## **3.0 Resultados**

O resultado do trabalho é o próprio material paradidático que será apresentado em uma parte: **O material do aluno.**

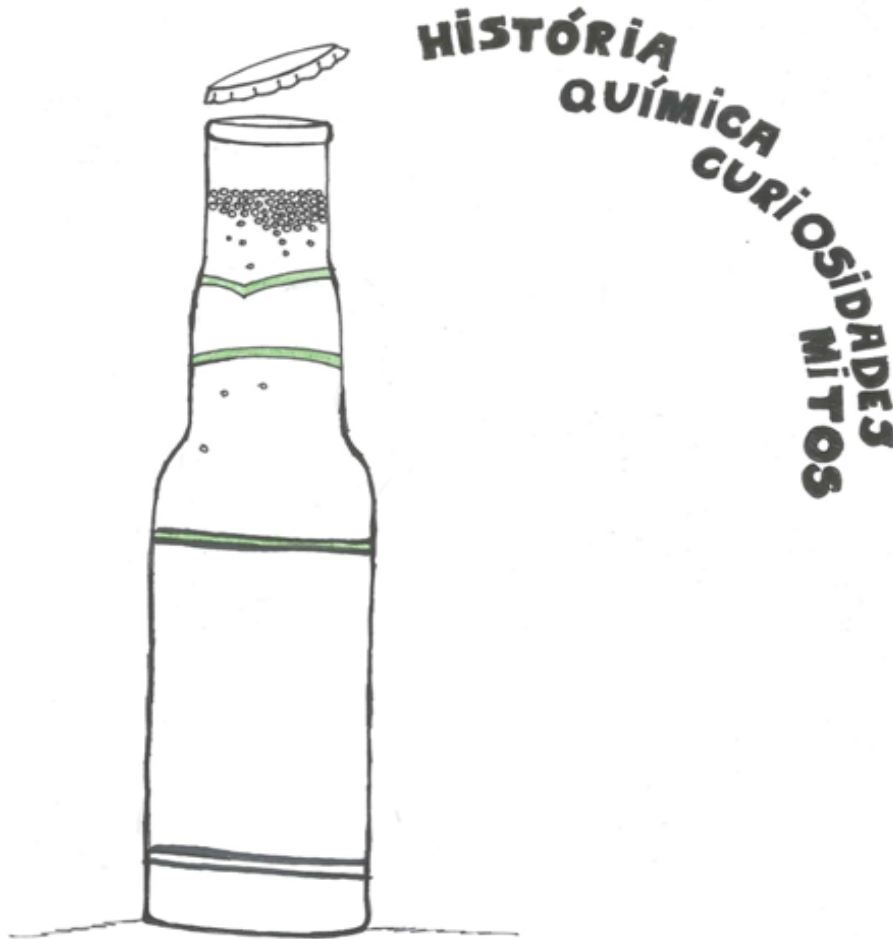
Material do Aluno

A Química da Cerveja:

Uma Proposta Didática para o Ensino



Ingredientes para discutir...



Aluno: \_\_\_\_\_

Escola: \_\_\_\_\_

Ano: \_\_\_\_\_

A Química da Cerveja:

Uma Proposta Didática para o Ensino

Texto 1-A História da Cerveja

Na perspectiva de trabalhar a História de um produto tão popular como a cerveja, buscamos romper com a abordagem tradicional, do processo de ensino-aprendizado ou, de algumas práticas pedagógicas. Hoje, pensa-se mais em construir o conhecimento científico juntamente com o aluno do que meramente repassar o conteúdo, de forma que este poderá se torne mais crítico e se posicione melhor frente às atitudes que tomará.

De acordo com alguns autores; como Beltran, Saito, Santos e Wuoo, o Ensino de Ciências aliado a História da Ciência traz vantagens para o ensino. A abordagens históricas interligam o pensamento individual com o desenvolvimento de ideias científicas, a história da ciência humaniza o tratamento de conhecimentos científicos, tornando-os mais atraentes para os estudantes, mostra a interligação entre várias disciplinas e a interdependência das realizações da humanidade (Matos, 2007 apud Correa, 2007).

Segundo Trindade (2009), essa interface das disciplinas com a interdependência da humanidade não se dá com facilidade, é preciso gerenciar esse processo de forma criativa e interessante. Sabemos que muitos estudantes trazem as concepções de que ciência é um repositório de certeza e de verdade. Com isso, desmistificar essa visão não é processo rápido e nem fácil, mas sim trabalhado constantemente com os alunos, o que poderia ser facilitado utilizando o contexto histórico no ensino de Ciência.

Apesar de não envolver diretamente o processo de construção do conhecimento, utilizaremos a história da cerveja para mostrar ao aluno que a evolução da ciência é dada ao longo do seu processo histórico. E como diz Correa (2007), essas interligações são úteis para que o aluno perceba que a sociedade e o desenvolvimento científico estão conectados, e que um avanço atual tem conexão com um conhecimento adquirido anteriormente.

Durante a leitura do texto poderemos perceber que a cerveja é tão popular durante tempos atrás até os dias atuais, em seu processo de evolução foi utilizado para diversas aplicações.

### **Origem do nome: Cerveja**

A cerveja (bebida alcoólica) não tinha muita diversidade, de acordo com a história, a origem do nome era compreendido por quatro grupos, cada um contendo sua própria raiz.

**Grupo 1:** ALE, O, OLUT, OL derivam de *Olum*, amargo ou óleo. Países como Dinamarca e Suécia, denotam essa origem.

**Grupo 2:** BEER, BIER, BIÈRE, BIRRA, BEEREH, BIIER, BIR, BIRA, BERRA- existem várias teorias sobre a origem dessa palavra, uma delas propõe que *berr* vem do latim *bibere*, que significa, beber. Outra teoria sugere que, como cevada em alemão é *bewwa* e o verbo *brauen* significa: “fabricar cerveja”, daí teria se originado o verbo inglês *tobrew*, que significa “fazer bebidas fermentadas”

**Grupo 3:** CERVEJA, CERVESA, CERVEZA, SIRBISI.

O nome dado a bebida era *cerevisia*, de origem latina, derivada de Ceres, deusa da colheita e da fertilidade, e *vis*, força. Utilizada em Países como Itália (ROMA) e França (Gália).

**Grupo 4:** PIVO, PIWO, Pi JIU .

A antiga palavra eslava *piwwo* que significava “cevada” deu origem há esses nomes.

Para alguns países como França, Inglaterra, Alemanha e Holanda empregam-se apenas uma palavra para descrever o ato de fazer cerveja. Na França, por exemplo, utiliza-se o verbo: *brasser*, e na Inglaterra o verbo *tobrew* que deram origem as palavras *brewwry* e *brasserie* para mencionar uma cervejaria.

## Surgimento da Cerveja

Historiadores em meados do século XIX acreditam que a cerveja tenha nascido no Oriente Médio ou no Egito, pois em meados dessa data, arqueólogos que escavavam tumbas de faraós encontraram preservados por séculos em meio a valiosos tesouros em ouro e especiarias, vasos com resquícios de cevada. Com obviedade essas sementes não eram férteis, mas havia relevância em seu valor simbólico para a história (Mourado, 2009).

Esses historiadores contam que o homem pré-histórico abandonou a vida nômade, ao desenvolver as primeiras técnicas de agricultura e começou a cultivar grãos

como sorgo, cevada e trigo. Isso, posteriormente levou o homem ao consumo desses alimentos cultivados e a formação de grupos.

Na Ásia Ocidental por volta de 9000 a.C apareceram os primeiros campos de cultura de cereais. Os agricultores primitivos da época colhiam os grãos e os transformavam em farinha, daí que surgiu uma lenda que havia a necessidade do homem de produzir pão e cerveja. Com isso, o chamado “pão líquido”, era devido ao fato da cerveja servir de alimento, assim como o pão, pois possuem o mesmo valor nutricional e são feitos do mesmo material: grãos! Como cevada, trigo, arroz, aveia.

Segundo Mourado (2009), na primeira etapa da preparação da cerveja amolece o amido presente em cada grão do cereal. Isso é amolecido colocando-se os grãos de molho para absorver a água. A germinação se inicia com a transformação bioquímica do amido em açúcares, e em seguida, é preciso secar o grão para interromper o processo natural de germinação. A secagem e a torrefação finalizam o processo e dão como resultado o malte, que é responsável pelo gosto doce dos grãos.

Acredita-se que um grupo de agricultores, em determinada ocasião, tenha armazenado a colheita em vasos para utilizar posteriormente. Com isso uma chuva eventual, umedeceu os grãos, que em seguida, foram colocados para secar.

A etapa seguinte da preparação da cerveja consiste em fazer uma espécie de sopa desses grãos umedecidos e secos (malte verde). Se essa sopa for abandonada, será atacada por micro-organismos presentes na atmosfera, o que dará início a um processo de fermentação. A fermentação dessa sopa produz álcool a partir do açúcar. Eis a Cerveja!

Fazer cerveja é uma atividade de mais de 12.000 anos e supostamente surgiu da seguinte maneira: O homem produzia o pão, e durante um transporte o compartimento de pão foi atingido por água da chuva. Esta mistura de água e pão fermentou, devido a presença dos açúcares do pão e o fermento. Dava-se ali o primeiro exemplar de cerveja primitiva (Moscher, 2004 apud Sperb, 2012).

Por meados de 6000 a.C.; muitos indícios levaram a crer, que na época em que o homem deu início a construção de cidades, a fabricação de cerveja já era uma atividade bem fundada e visivelmente organizada. Segundo Morado (2009), os documentos antigos encontrados estão repletos de símbolos da cerveja como mercadoria e moeda de troca.

O antropólogo Alan D. Eames (1947-2007), conhecido mundialmente como o “Indiana Jones da Cerveja”, ao lado do professor Solomon Katz, da Universidade da Pensilvânia, desenvolveu a teoria de que a cerveja, teve um papel importantíssimo na criação e no estabelecimento da sociedade civilizada, até mesmo, mais do que o pão segundo Morado (2009).

O arqueólogo e linguista checo Bedrich Hrozný em 1913, decifrou algumas tábuas com registros que comprovam que, na região entre os rios Tigre e Eufrates, atualmente Iraque, os sumérios consumiam uma bebida chamada *sikaru*. Eram produzidas quase vinte tipos diferentes dessa bebida, para serem utilizadas como remédios (para os olhos e a pele), para pagar o salário de trabalhadores ou até mesmo para servir de oferenda aos deuses. (Morado, 2009)

*O monumento Blau de 4000 a.C., peça suméria, mostra a cerveja sendo oferecida à deusa Nin-Harra.*

Por volta de 2000 a.C. alguns registros apontam que os chineses produziram o *tsiou*, uma cerveja de painço, que servia para ser oferecida aos seus ancestrais.

Em sucessão ao Sumério, eis que temos o Império Mesopotâmico, que deixou diversos sinais da importância social da cerveja, particularmente o **Código de Hamurábi**, que foi escrito por volta de 1730 a.C. Dentre um dos artigos desse Código, de acordo com Morado (2009) previa-se o afogamento do cervejeiro em sua própria bebida, como se fosse uma bebida intragável.

Em outro artigo, era estabelecido para os sacerdotes encontrado em bares, a pena de morte. Era determinado até que o pagamento pela venda de cerveja não poderia ser em dinheiro, mas apenas em grãos de cereais.

Na Sociedade babilônica, o cervejeiro era um homem de reputação, dispensado do serviço militar sob a condição de suprir os exércitos com sua bebida.

Os egípcios produziam variados tipos de cerveja, sob o nome genérico *zythum*, as mais suaves eram destinadas aos pobres, já as aromatizadas estavam reservadas aos nobres, contendo gengibre, tâmara e mel.

Em Tebas (Egito), em 3400 a.C., o mais antigo registro já encontrado sobre uma cervejaria, dizia que eram fabricados dois tipos dessa bebida: a “cerveja dos notáveis” e a “cerveja de Tebas”. Acreditava-se que Osíris, um deus da mitologia egípcia, já fabricava cerveja, cerca de mil e trezentos anos antes mesmo da construção da Esfinge. A cidade de Pelesium (atual Port-Said), no Egito, é o primeiro grande centro produtor de cerveja da história. Esta bebida era considerada socializante, de praticidade de

fabricação e armazenamento, por isso era mais popular do que o vinho e o hidromel (feita de água e mel).

Segundo Morado (2009), os gregos conheceram a bebida trazida pelos egípcios, mas não era muito bem aceita. Um médico grego e meditado o fundador da Farmacognosia, o Pedáneo Dioscórides(40-90), recomendava a cerveja apenas para o tratamento médico, pois afirmava que a bebida tinha efeito diurético.

Os gregos e os romanos aprenderam a fazer cerveja com os egípcios e a bebida tornou-se popular em Roma. E outro prestígio da cerveja, era de que a bebida poderia ser fabricada a partir de diferentes cereais, tais como o trigo, sorgo, milho e arroz, além da cevada, que são produtos resistentes e abundantes, como em parte da região do Império Romano. O imperador romano Tito Flávio Domiciano (51-96), tendo em vista o aumento crescente do consumo de cerveja, proibiu o cultivo da vinha em terrenos onde pudessem ser semeados cereais. Com isso, a bebida foi dominando aos poucos o mercado e gerando problemas de inflação e de suprimento de trigo.

A cerveja perdeu um pouco de sua popularidade, pois o poder de influência dos gregos, e mais tarde dos romanos, era impor seus costumes aos conquistados. Essa era a política dos conquistadores.

Além disso, tempos depois o vinho era a bebida dos judeus e cristãos europeus, ocupando parte importante na cultura da época, pois era identificado com o sangue de Cristo e também com vários significados simbólicos. No entanto, a cerveja passou aos poucos a ser a bebida das classes mais pobres e dos bárbaros (como os estrangeiros eram chamados pelos romanos), por ser mais abundante e barata.

Como a cerveja é uma bebida nutritiva, servida como alimento, primeiramente, devido a seu efeito inebriante, logo se tornou sagrada ou de alguma forma, relacionada aos deuses. A magia do fenômeno espontâneo de transformação do líquido doce em substância embriagadora, e a sensação de euforia decorrente da embriaguez, levaram continuamente o ser humano a estabelecer uma correlação entre a bebida e aspectos místicos ou religiosos.

### **Você Sabia?**

*A tradição de brindar é uma herança da crença de que a bebida tem o poder mágico ou sobrenatural de provocar forças desconhecidas. Independente do tipo de bebida em questão. Em 49 a.C., Júlio César, ao atravessar o Rio Rubicon, brindou suas tropas com cerveja! (Morado, 2009. Adaptado).*

A partir da Mesopotâmia, a cultura cervejeira ganhou outra rota de difusão, igualmente importante, graças aos trácios, quer era um povo que dominava um enorme território onde hoje estão. Além da própria Trácia, a Bulgária, a Romênia, a Moldávia e partes da Grécia, da Macedônia, da Sérvia e da Turquia. Para esses povos a cerveja era uma bebida sagrada, e com os movimentos migratórios acredita-se que eles acabaram influenciando os germânicos e os celtas.

Os celtas são referências em técnicas de fabricação de cerveja e receitas. Sua importância histórica é enorme, habitaram boa parte da Europa e dividiam-se em várias tribos: belgas, bretões, batavos, escotos, eburões, gálatas, trinovantes e caledônios. Além de serem formadores de países como França, Espanha, Bélgica, Inglaterra, Irlanda e Escócia.

O romano Plínio, o Velho, que viveu entre os anos 23 e 79 da era cristã, escreveu, em *Naturalis Historia*, sobre celtas fazendo cerveja na Gália (hoje França) e na Galícia (hoje Espanha). O nome latino que conhecemos dessa bebida hoje foi exatamente na Gália, onde era chamada de *cerevisia* ou *cervisia*, em homenagem a Deusa *Ceres*, da colheita e da fertilidade. Na época, era uma bebida alcoólica fermentada a partir de cevada ou de outro cereal, não continha lúpulo, era aromatizada com mel e maturada em ânforas de barro ou em tonéis de madeira.

### **Curiosidade:**

*O Gaulês da história em quadrinho do Asterix (personagem criada em 1959 na França por Albert Uderzo e René Goscinny), a cerevisia é citada constantemente como a bebida do dia a dia.*

A cerveja era considerada sagrada, uma recompensa aos heróis e uma oferenda aos deuses; era servida em intermináveis festas e banquetes – ingerida aos litros -, assim como em cerimônias nas quais os guerreiros contavam suas histórias de bravura e conquistas. Celtas e germânicos eram os povos que mais produziam e consumiam a cerveja, durante o primeiro milênio da era cristã. (Morado, 2009)

Outras cervejas populares também eram produzidas por outros povos, como os escandinavos, asiáticos, africanos, e os da América primitiva, que através de cereais desenvolveram bebidas fermentadas. (Morado, 2009).

## **Na idade Média**

Até o início da Idade Média, a produção de cerveja era uma atividade exclusivamente caseira, de responsabilidade das esposas e dirigida ao consumo doméstico, já que fazia parte da dieta da família, principalmente no desjejum (MORADO, 2009).

Segundo Morado (2009), na idade média a cerveja passou a ser produzida por monges em mosteiros, do século VI. Os mosteiros mais famosos são a Abadia de Sankt Gallen, na Suíça, e a Abadia de Bobbio, na Itália. Nessa época de uma sociedade iletrada, os mosteiros eram locais de registrar as receitas e os acontecimentos que serviriam para construir sua história.

Na “Idade das Trevas”, uma época em que a falta de saneamento espalhava várias epidemias pelo continente europeu, a cerveja chegou em muitos casos a substituir o consumo de água por sua maior segurança (AMBEV, 2010 apud Sidooski, 2011)

Os religiosos por terem habilidade de trabalho e dedicação, mas, principalmente, por serem alfabetizados, se tornaram de fato, os primeiros pesquisadores sobre cerveja, tendo aprimorado seu método de fabricação e introduzido a idéia de conservação a frio da bebida, segundo Morado (2009).

Como os mosteiros eram organizados, neles se desenvolveram receitas particulares, guardadas em segredo. Tornaram-se as únicas instituições com capacidade para produzir cerveja em grande escala.

Os mosteiros não eram os únicos estabelecimentos religiosos com cervejarias. Segundo Morado (2009), casas episcopais e catedrais também estavam envolvidas de algum modo com a fabricação e o consumo da cerveja. Na França, a Catedral de Estrasburgo, possuía registros de produção para algumas festividades religiosas no Século X.

### **Curiosidade:**

*Além de ser uma necessidade nutricional, o período medieval que era conhecido como o período da “Idade das Trevas”, a cerveja chegou a ser em muitos casos substituída pelo consumo de água para uma maior segurança, pois a falta de saneamento espalhava várias epidemias pelo continente europeu. (SIDOOSK,2011 apud AMBEV, 2010. Adaptado)*



*Igualmente era utilizada como remédio, pois junto da cerveja era misturado cascas, raízes, especiarias como o tomilho, pimenta e ervas em geral. (SPERB , 2012 apud MOSCHER, 2009. Adaptado).*

## **A popularização da Cerveja e a Produção em larga escala**

Segundo Sperb (2012), as primeiras iniciativas de produção em maior escala aconteceram nos mosteiros a partir do século IV. Nessa época, foram instituídas várias abadias com o objetivo de fabricar cerveja.

A urbanização na Europa no século XII e XIII promoveu a concentração e especialização da produção e consumo, sendo um período no qual surgiram vários estabelecimentos fabris de cerveja. Também, nesta época, surgiram os primeiros especialistas em fabricação de cerveja (MOURADO, 2009 apud Sperb, 2012).

A cerveja nos séculos XV e XVI começou a ser produzida em escala industrial, tornando seu preço barato e aumentando o consumo da bebida por todo continente europeu. Outras bebidas surgiram pouco tempo depois, como o chá, café e o gim, preferências dos europeus, e o consumo da bebida diminuiu. Mesmo assim, muitos países permaneceram fiéis à cerveja. A tradição cervejeira resistiu especialmente em países como Alemanha, Dinamarca, Holanda, Bélgica, Áustria, Inglaterra, Irlanda e República Tcheca (COMO FAZER CERVEJA, 1985 apud SIDOOSKI, 2011)

## **Surgimento da Cerveja No Brasil**

No Brasil, segundo Morado (2009), a cerveja demorou a se aportar, tendo sido trazida primeiramente pela Companhia das Índias Orientais no século XVII, junto com os holandeses. Com o afastamento dos holandeses do país em 1954, o produto sumiu por quase 150 anos, reaparecendo apenas em 1808, quando a família Real portuguesa desembarcou no Brasil Colônia.

Nessa época a Inglaterra tinha grande influencia comercial sobre Portugal, com isso as cervejas inglesas dominaram o mercado brasileiro até os anos 1870 e, no final do século XIX, o governo quadruplicou os impostos de importação, o que, segundo Morado (2009), viabilizou totalmente a comercialização do produto estrangeiro no país.

No Brasil, somente no século XIX começou-se a difundir o consumo de cerveja. Até então os comerciantes portugueses não tinham nenhum interesse por essa bebida,

pois ela representava uma séria ameaça ao consumo de vinho que a colônia importava de Portugal (COMO FAZER CERVEJA, 1985 apud SIDOOSKI, 2011).

A cerveja no Brasil era produzida artesanalmente, até o final do século XIX, e com muitas dificuldades. A falta de cevada e lúpulo, importados da Alemanha e da Áustria, era torneada com o uso de outros cereais (arroz, milho, trigo, etc.). Porém, as maiores dificuldades eram as relacionadas a refrigeração, considerando-se que produzir e conservar cerveja em um país tropical era um enorme desafio. E as máquinas a vapor para o resfriamento da bebida eram raras e caras.

Com a onda do Renascimento da cerveja, a Inglaterra e os Estados Unidos, acabou por atingir o Brasil no final dos anos 1980 e, mais fortemente, no início do século XXI. Microcervejarias, importadoras de cervejas e cervejeiros caseiros começaram a surgir em diversas cidades do país e foram transformando o cenário de ofertas de produtos, e evitando a curiosidade dos formadores de opinião e do público em geral, segundo Morado (2009).

O povo brasileiro é um povo alegre e festeiro, é praticamente impossível imaginar praia, samba e futebol sem cerveja!

### **Curiosidade:**

*Segundo Morado (2009) em 1888 surgiram duas grandes cervejarias que fariam história no Brasil: a Cia. Cervejeira Brahma e a Cia. Antártica Paulista.*

### **Mudando de Assunto...**

#### **Afinal, cerveja Engorda?**

É usual associar-se o consumo excessivo de **cerveja** com situações de obesidade, especificamente o aparecimento de uma barriga dilatada. Beber cerveja em grandes quantidades pode ajudar à distensão dos músculos da barriga, porém os maiores consumidores dessa bebida são em sua grande maioria, pessoas com estilos de vida bem menos saudáveis.

Segundo Pesquisas do Scientific Institute for Public Health Louis Pasteur, da Bélgica ( Janssens et al., “ Obesity, bodymass index andbeerconsumption”), cerveja e obesidade não se relacionam (Morado, 2009).

Nesses estudos foram analisados grupos de pessoas durante um ano. O subgrupo dos bebedores de cerveja era menos obeso que o subgrupo dos não- bebedores de cerveja. Foram considerados fatores sócios- econômicos, presença ou não de doenças crônicas, tabagismo, hábitos alimentares, atividade física, idade e acesso a assistência médica. Depois de analisar esses fatores, os pesquisadores concluíram que o consumo de cerveja não contribui para a obesidade.

De acordo com uma pesquisa liderada pelo Professor Arne Astrup da IASO- International Association for the Study of Obesity, a obesidade tem mais haver com o estilo de vida da pessoa do que com a ingestão de cerveja. Pesquisas mostram que a síndrome metabólica é ligeiramente inferior entre os que bebem cerveja, em relação aos que não ingerem cerveja. Com isso, perceberam que os vilões são o sedentarismo e a dieta, portanto beber cerveja não engorda desde que o seu consumo seja complementado com uma dieta equilibrada e com moderação durante as refeições, e claro seja aliado a uma vida de atividades físicas.

Os bebedores de vinho, geralmente, tem uma dieta rica em ingestão de vegetais, saladas, peixes e massas e ainda a complementam com azeite. Enquanto os bebedores de cerveja, quase sempre, ingerem alimentos ricos em calorias, como torresmo, salsinha, amendoim, churrasco (carnes gordas), e outros “tira-gostos” gordurosos como batatas fritas.

Um estudo realizado na França, pelo pesquisador Dr. Manuel Rocha de Melo, da Faculdade de Ciências da Alimentação e Nutrição da Universidade do Porto, que buscando o equilíbrio cervejeiro, estudou densamente as propriedades nutricionais da cerveja e concluiu que a mesma contém vitaminas do complexo B, polifenóis, fibra solúvel, minerais e álcool, frequentemente esquecidos pela dieta ocidental. Esses componentes exercem benefício na prevenção de várias doenças. Nesse contexto, a cerveja pode ser integrada a uma dieta saudável, desde que consumida, de forma moderada. Além disso, alguns produtos como iogurte de fruta podem contribuir para um aumento da massa corporal, pois apesar de serem produtos saudáveis e essenciais ao nosso bem-estar, um copo de leite ou um sumo de maçã, possui mais quilocalorias, quando comparado a uma quantidade idêntica de cerveja.

### **Cerveja deve ser uma bebida Equilibrada!**

De baixo teor alcoólico e níveis importantes de vitaminas e minerais que são úteis ao organismo humano, a cerveja é uma bebida

Por que o álcool em  
excesso faz ao mal?

• álcool

praticamente

impede que o corpo

absorva os

equilibrada. Do ponto de vista sanitário é um alimento seguro, devido a ausência de micro-organismos patogênicos, e cujas principais matérias-primas (água, levedo e malte) são facilmente controladas na produção da mesma. Apesar das suas qualidades nutricionais, antioxidantes e fornecedora de vitamina,s o consumo de cerveja exige muito cuidado. Conhecer as propriedades da cerveja para entender seus efeitos, tanto os negativos quanto os positivos, são importantes para um consumo saudável, consciente e responsável. O consumo excessivo dessa bebida alcoólica pode levar a inúmeros problemas de saúde, como: câncer, cirrose, gastrite, doenças cardiovasculares entre outras.

Entre outros riscos o consumo de álcool excessivo, pode levar uma pessoa embriagada a se envolver em acidentes de automóvel dentre outros.

Além disso, pessoas que gostam de manter um físico saudável, o álcool é o maior vilão da musculação, pois gera uma série de reações no organismo humano que acabam anulando o ganho de massa muscular. No geral, os principais malefícios do álcool em quem faz musculação são:

- Elevação dos níveis de cortisol;
- Diminuição da taxa de açúcar no sangue;
- Atrapalha a capacidade do organismo em absorver os nutrientes;
- Causa desidratação do organismo;
- Causa deficiência de vitaminas B1, B2, B6, B12 e C.

Para manter uma saúde equilibrada é importante, não ingerir em excesso qualquer tipo de bebida alcoólica, principalmente as bebidas mais calóricas.

### **Como Saber o teor calórico da cerveja?**

O valor energético de diferentes produtos alimentícios deve ser expresso em kcal e kJ, declarado em números inteiros. A legislação permite um erro de 20%, para mais ou para menos, nos valores de componentes nutricionais informados nos rótulos dos

produtos em relação ao encontrado na análise (BRASIL, 2003 apud FILHO; FIGUEIRA E DINIZ,).

A Tabela 1 mostra o valor calórico e teor alcoólico de diferentes bebidas.

***Tabela 1- Comparação de teor alcoólico e calorias entre bebidas***

<b>Bebida</b>	<b>Teor Alcoólico (% álcool por volume)</b>	<b>Calorias (para cada 100 mL)</b>
Vodca	40-50	240
Cachaça	35-45	230
Uísque	40-50	240
Rum	40-50	240
Conhaque	40-50	240
Gim	40-50	240
Champanhe	11-14	80
Vinho tinto	11-15	85
Vinho branco seco	11-14	65
Cervejas Comuns	5,0	43
Cervejas de baixo teor alcoólico	0,3	17
Suco de abacaxi natural	-	42
Refrigerantes do tipo cola	-	39
Suco de laranja natural	-	37
Cervejas ligh	4,1	32
Guaraná	-	31

(Retirado de: Laourosse da cerveja, 2009)

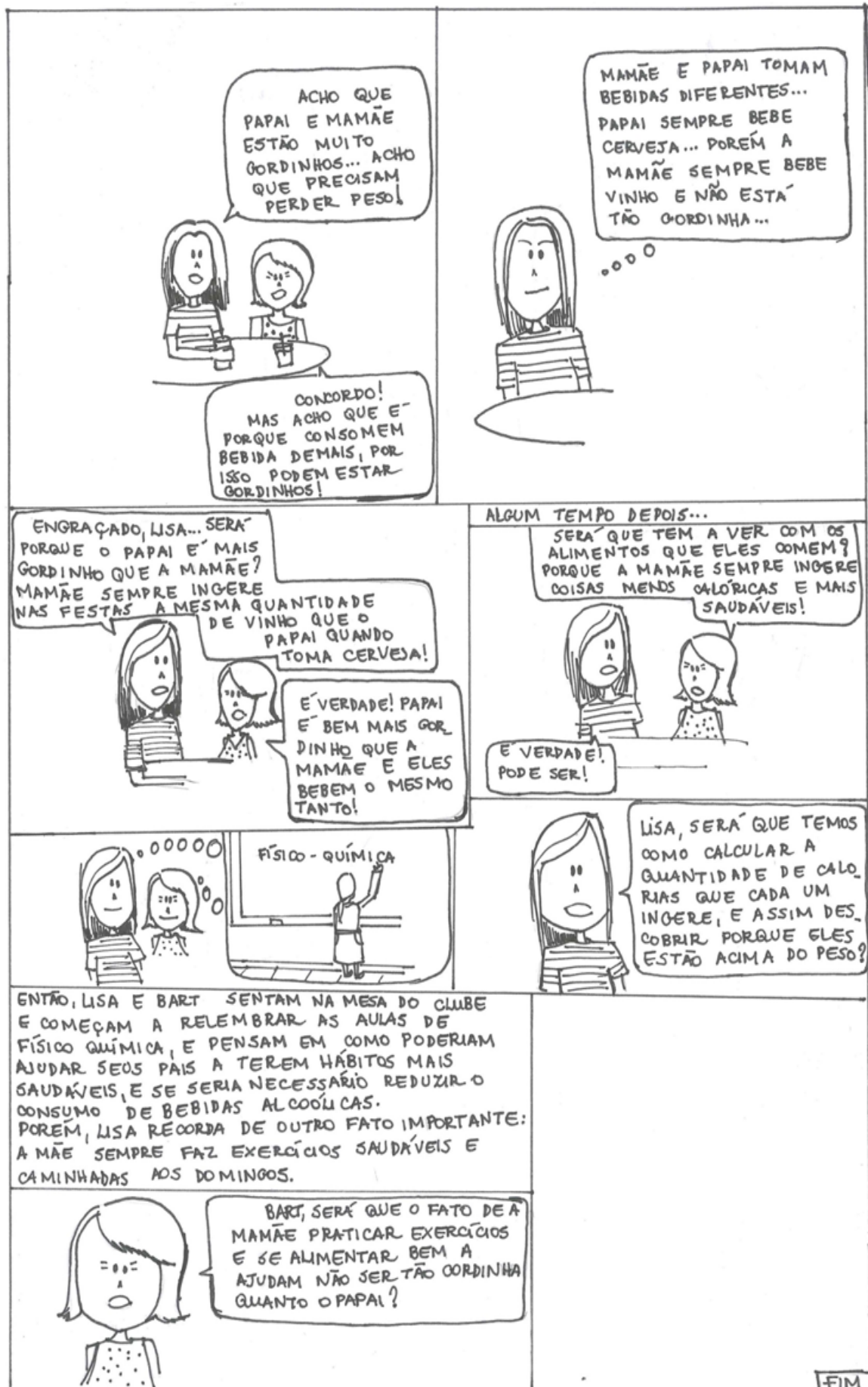
## A Química da Cerveja:

### Uma Proposta Didática para o Ensino

#### Buscando Hábitos Saudáveis

Lisa e Bart são irmãos e estão no primeiro ano do ensino médio, estudam no mesmo colégio e na mesma turma. Na disciplina de Química estão estudando físico-química, temas como caloria, concentração, termoquímica e cinética. Lisa adora química e é muito inteligente, por outro lado Bart não se interessa muito por química. Lisa e Bart estão conversando na volta da escola, e concluem que os pais não têm hábitos muito saudáveis.

Aos sábados Lisa e Bart vão ao clube, sempre que está quente.



### Refletindo o texto...

► Lisa disse para Bart que os pais poderiam estar gordinhos, por ingerir bebida alcoólica, você concorda com que Lisa disse? Como você explicaria o fato da mãe ser menos gordinha do que o pai?

---

---

► Você concorda quando Lisa diz que o fato da mãe se alimentar bem e praticar exercícios podem estar associados ao fato do seu peso ser menor que o do pai de Lisa?

A mãe de Lisa consome vinho, que para Lisa é muito menos calórico do que a cerveja. Como você explicaria esse fato?

---

---

► Analisando a tabela você acredita que a cerveja é realmente a bebida mais calórica que uma pessoa pode ingerir? Por quê?

---

---

► Após a leitura da história em quadrinho e dos seus conhecimentos, como você poderia ajudar Bart e Lisa a calcular a quantidade de calorias das bebidas ingeridas pelos pais, de acordo com os dados da Tabela 1?

---

---

► De acordo com a Tabela 1, determine o número de calorias que a mãe de Bart e Lisa ingere a mais que o pai em uma semana, tendo em vista que consomem diariamente 400mL de vinho tinto e cerveja comum.

---



► Após os cálculos de calorias ingeridas pelo consumo de cerveja comum e vinho tinto, como você explicaria o fato do pai de Bart e Lisa ser mais gordo do que a mãe?

---

---

► Analisando a conversa de Bart e Lisa, você deve ter percebido que o pai dos meninos é mais gordinho que a mãe. Supondo que ele beba 400mL de cerveja diariamente e gaste uma média de 2150 kcal por dia no seu trabalho, o que você pode dizer sobre isso? Dica: Faça os cálculos para a relação entre a energia obtida através da bebida e o gasto energético diário.

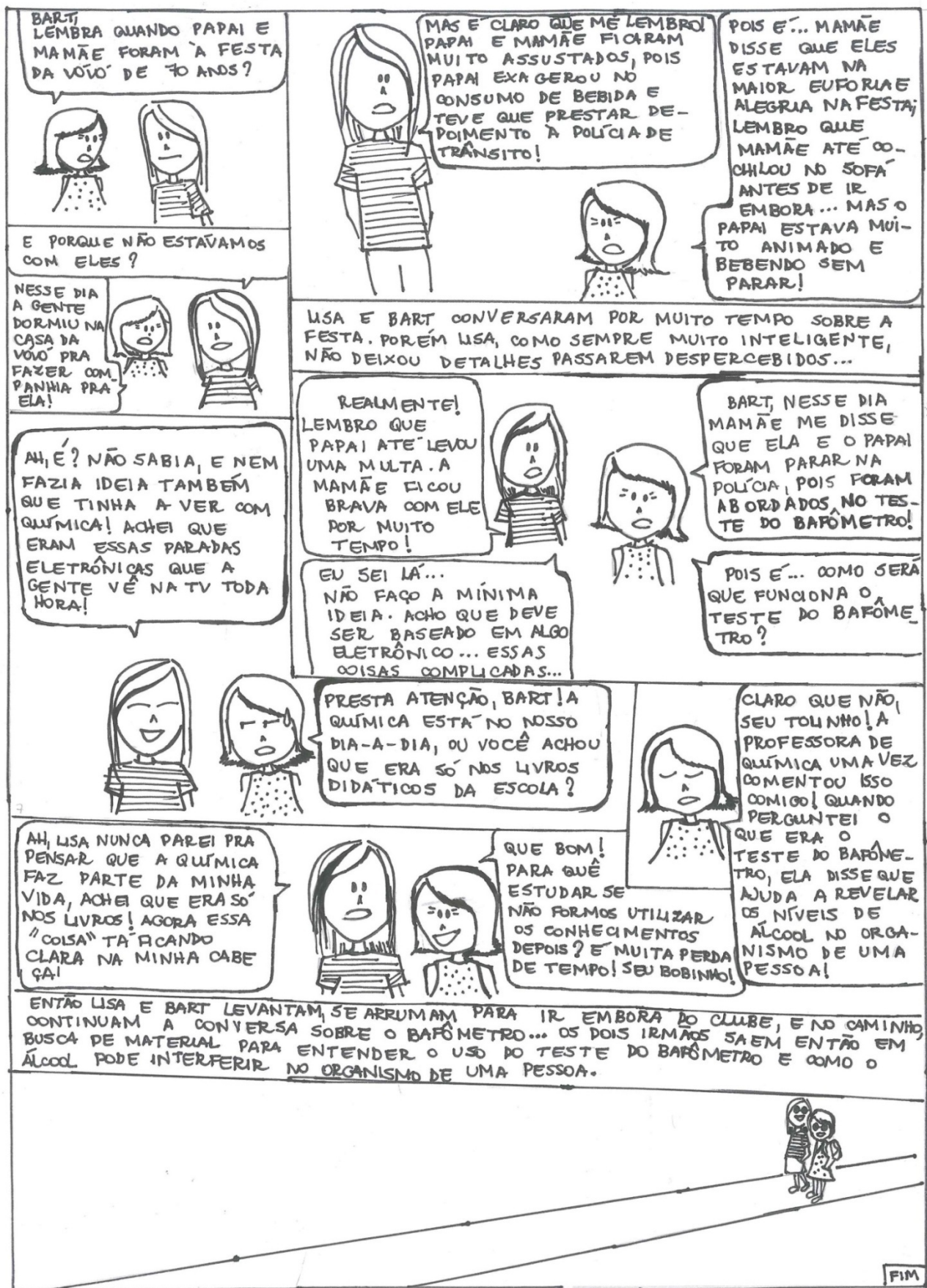
---

---

### Como funciona o Bafômetro?

Há muitas outras situações que passam pela cabeça de Lisa e Bart...

Após a discussão se os pais têm ou não hábitos saudáveis, eles se lembram de um episódio que aconteceu recentemente com os pais, e discutem a situação...



## Você Sabia?

O teste do bafômetro ou do teste sanguíneo tornou-se, segundo a atual redação do artigo 306 do Código de Trânsito Brasileiro, imprescindível para a caracterização do ilícito, pois se adotou critério objetivo, apurável somente com o rigor técnico científico, tendo em vista que este artigo define que o condutor do automotor deve estar com a concentração de álcool igual ou superior a 6 (seis) decigramas por litro de sangue, ou, no caso de verificação do ar alveolar pulmonar (etilômetro), com a concentração de álcool igual ou superior a 0,3mg por litro de ar expelido dos pulmões.

(Artigo: O teste do Bafômetro, Gobeth, 2012. Adaptado).

### Texto 1- Como funciona o Bafômetro?



Figura 1- Teste do Bafômetro

( Imagem feita por Beatriz Carvalho)

#### Funcionamento do Bafômetro:

O álcool não metabolizado pelo fígado é eliminado na urina e pelo ar é expirado. Com isso esse aparelho mede o teor de álcool no ar que foi expirado pela pessoa alcoolizada, e em função do resultado da medida, infere seu nível de embriaguez no organismo.

► Nesta parte, você deverá desenhar como são as interações da água e do álcool, no teste do bafômetro e propor com suas ideias como funciona a leitura do teste do Bafômetro. ( Lembrando que ao final das atividades que serão propostas você vai saber

pelos textos e discussões como realmente funciona o teste do Bafômetro e pode comparar com o modelo que você criou.

## **Texto 2-Uma mistura Perigosa!**

Dirigir embriagado tem, muitas vezes, consequências fatais, e muitas vezes as vítimas não são apenas os motoristas embriagados, mas outras pessoas que foram envolvidas no acidente, e que não debelavam envolvimento algum com a situação. No Brasil, o Código Nacional de Trânsito prevê desde a retenção do veículo, até a apresentação de condutor habilitado e recolhimento do documento de habilitação do motorista que estiver dirigindo embriagado.

### **Segundo documento do Departamento Nacional de Trânsito (Denatran):**

“(…) dosagem excessiva (de álcool no sangue) conduz à perigosa diminuição de percepção e à total lentidão dos reflexos, diminuindo a consciência do perigoso. Todo condutor em estado de embriaguez, mesmo leve, compromete sua segurança e a dos demais usuários da via”.

### **O Código Nacional de Trânsito define essa infração no seu artigo 165:**

Art.165. Dirigir sob a influência de álcool, em nível superior a seis decigramas por litro de sangue, ou de qualquer substância entorpecente ou que determine dependência física ou psíquica. Infração-gravíssima, penalidade- multa e suspensão do direito de dirigir; medida administrativa- retenção do veículo até a apresentação de condutor habilitado e recolhimento do documento de habilitação.

Como as taxas de metabolismo variam de pessoa para pessoa, os valores estabelecidos no Código de Trânsito correspondem a uma média. O álcool etílico é absorvido no estômago e no intestino delgado. A sua presença no sangue é detectada 5 minutos após a ingestão da bebida e a concentração máxima no sangue é atingida 30 a 90 minutos após ser ingerida. Tomar leite ou comer alimentos gordurosos dificulta a absorção do álcool pelo organismo, enquanto beber água a facilita. Após entrar na corrente sanguínea, o álcool é distribuído pelo sistema circulatório por todo o organismo, indo para os diversos órgãos do corpo, para o fluido espinhal, urina e ar pulmonar, em concentrações que mantém uma relação constante com aquela do sangue. Por isso, sua presença pode ser detectada por meio de bafômetros.

O álcool é eliminado após ter sido metabolizado no fígado, onde é inicialmente oxidado a aldeído acético (etanal), substância então oxidado a ácido acético, o qual finalmente é transformado em gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e água. Os produtos parciais dessa oxidação, o aldeído e o ácido acético, produzem o gosto desagradável na boca da pessoa com ressaca de bebida alcoólica. Uma quantidade bem menor - menos de 10%- do álcool etílico ingerido é excretado quimicamente inalterado na urina, no suor e no ar expirado. O álcool libera uma grande quantidade de energia ao ser oxidado, cerca de 7,1 kcal.g<sup>-1</sup>, valor equivalente àquele liberado por carboidratos e lipídios, mas não oferece vantagens como fonte de energia ou alimento. Primeiramente, porque o etanol não é convertido em glicose ou glicogênio no organismo. As calorias consumidas por meio de sua ingestão, se estiverem acima das necessidades diárias, são convertidas em gordura, resultando, a longo prazo, nos indesejáveis “pneus” na barriga. Além disso, o consumo excessivo de etanol pode resultar em hipoglicemia para o indivíduo.

**Texto adaptado do Livro do Mortimer, do terceiro ano do Ensino Médio**

### Curiosidade:

*Café forte e banho frio não aceleram o metabolismo do etanol no organismo humano. A melhor receita é seguir a máxima: “Se dirigir, não beba; e se beber, não dirija”.*

### Texto 3- Efeitos do Álcool no Organismo!

#### Como é a atuação do etanol?

O etanol é formado por moléculas pequenas que são rápidas e facilmente absorvidas após a ingestão. Quando ingerimos bebida alcoólica, parte desse álcool é absorvido pelas paredes do estômago, e se este estiver cheio, a comida reduz o contato do álcool com suas paredes e a absorção pode chegar até seis vezes mais lenta do que se o estômago estive-se vazio.

### Cuidado!

A atuação do álcool nas sinapses do córtex cerebral produz o quadro de embriaguez, que inclui desorientação, diminuição de reflexos, perda da coordenação motora, redução da capacidade de julgar situações. O fígado fica sobrecarregado, a pessoa sente náuseas, tonturas e pode vomitar ou até desmaiar e precisar de atendimento médico. O álcool é um depressor do sistema nervoso e, embora a sensação inicial possa ser de ligeira euforia, o aumento da sua concentração no sangue leva ao comprometimento de atividades vitais, podendo conduzir a estado de coma, parada respiratória e morte.

**O etanol é uma droga!**



No fígado o álcool absorvido é metabolizado, onde é transformado em CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. Com isso, é papel do fígado “se livrar” do álcool ingerido. Porém, se a ingestão de álcool for mais rápida do que o fígado consegue metabolizá-lo, o teor de etanol no sangue irá subir.

Mas sua atuação se dá principalmente no cérebro, pois, inicialmente altera a razão, seguida da fala e a visão que também são afetadas. Se a ingestão continuar, o próximo efeito é o da perda de coordenação motora, e deste modo por fim o indivíduo pode perder a consciência.

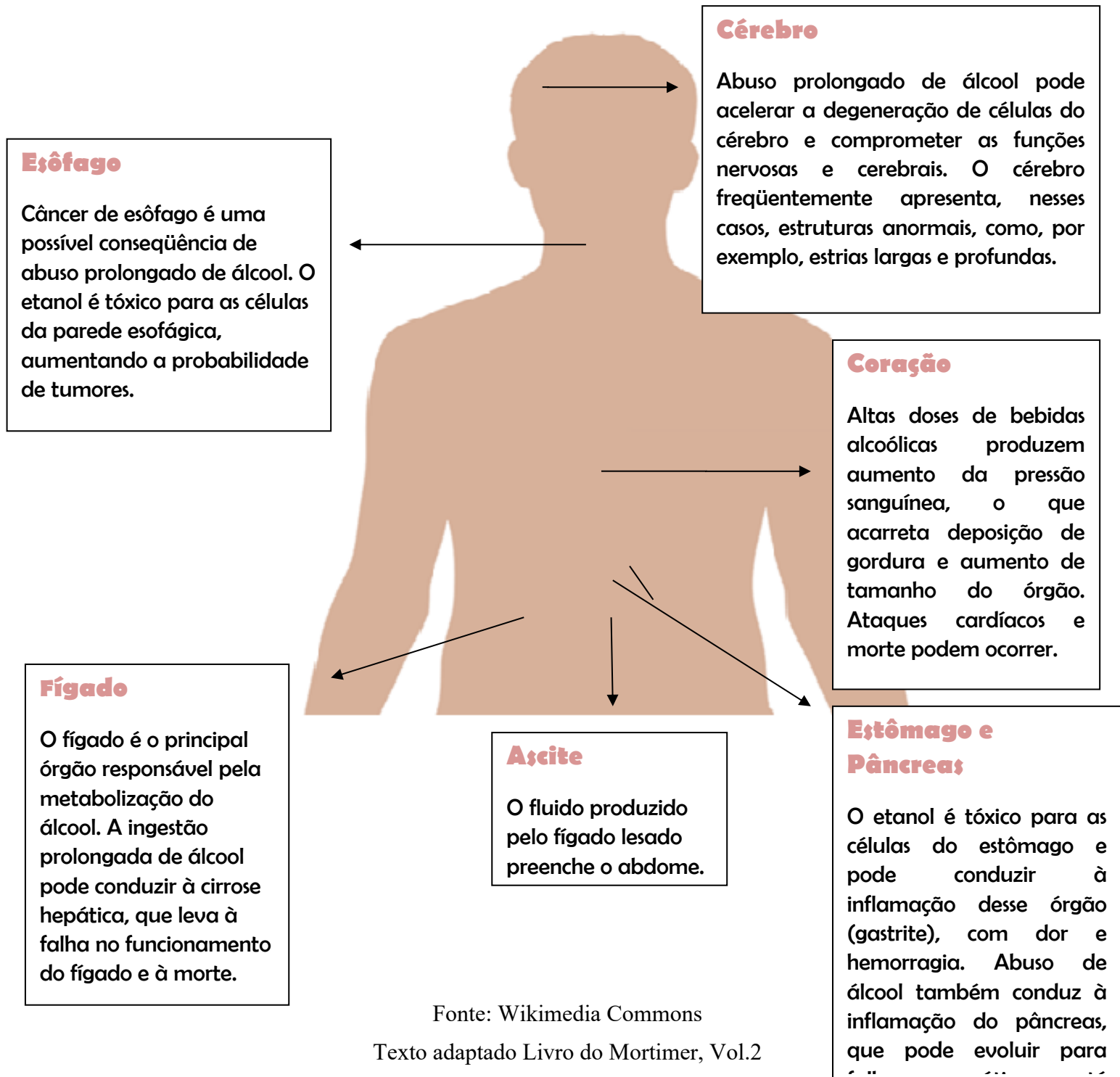
### **Curiosidade:**

*É no intestino que 75% das moléculas de etanol passam para o sangue!*

O indivíduo que ingerir bebida alcoólica de forma rápida e em grande quantidade, pode perder a consciência. Esse consumo de bebida pode levar a pessoa a armazenar muito álcool no estômago. Levando a perda da consciência. Porém, mesmo quando a pessoa está inconsciente o nível de etanol no sangue aumenta, podendo conduzir a pessoa à morte.

Esse álcool não metabolizado pelo fígado é eliminado na urina e pelo ar expirado. Em meio a abundantemente riscos do consumo de álcool está à alta chance de uma pessoa embriagada se envolver em acidentes de automóvel. Distinto ao risco da pessoa poder se tornar dependente de etanol, que também é uma propensão.

Por longos períodos de uso, o álcool provoca inúmeros problemas de saúde. Veja no esquema abaixo o que o uso a médio e longo prazo do abuso do álcool pode gerar na saúde e os efeitos do etanol na Tabela 2:



Fonte: Wikimedia Commons

Texto adaptado Livro do Mortimer, Vol.2

Figura 2- Alguns locais do nosso corpo onde o álcool pode atuar.

**Tabela 2- Efeitos do etanol, em função da concentração no sangue, num indivíduo de 70 kg**

Porcentagem (em volume) de álcool no sangue	Efeito no ser humano
0,05	Euforia ou tranqüilidade
0,1	Perda do controle motor
0,2	Descontrole das emoções
0,3	Inconsciência
0,4 a 0,5	Estado de Coma
0,6 a 0,7	Morte

Fonte da Tabela: Mortimer. E.F; Química. São Paulo: Scipione, 2011.p.61 Vol.2

### Inventando um problema...

Imagine que o pai de Lisa e Bart, pese 90 kg, e ingere em média, como sabemos, 400mL de bebida alcoólica por dia. Com base nos dados da Tabela 2 acima, qual é o percentual de álcool (em volume) desse indivíduo no sangue? Lembrando que na Tabela 1, o valor referente ao teor alcoólico da cerveja que o pai de Lisa e Bart ingeri é de 5,0 (% álcool por volume).

---

---

---

Supondo ainda que um indivíduo X tenha ingerido em porcentagem por volume de álcool no sangue, o equivalente a 0,1. Com isso sai de um bar, e resolver ir embora dirigindo, que conselho você daria a esse indivíduo? Justifique.

---

---



### Texto 4- Popularização do álcool

O etanol também conhecido como álcool etílico - o álcool comum, vendido em supermercados como produto de limpeza nos postos de gasolina brasileiros como combustível -, está presente em diversas bebidas alcoólicas, cujo consumo está tão disseminado em todo o mundo que dificilmente as pessoas o consideram como uma droga. O consumo excessivo de bebidas alcoólicas, no entanto, leva ao vício. O alcoolismo é um dos grandes problemas sociais enfrentados por órgãos de saúde, governamentais e não governamentais, em todo o mundo, pois traz consigo graves consequências econômicas e sociais para a família do dependente e a sociedade. O álcool pode levar à dependência e provocar cirrose hepática, que, em última análise, pode causar a morte.

A publicidade em torno das bebidas alcoólicas envolver somas milionárias. Fabricantes de bebidas alcoólicas estão quase sempre entre os anunciantes de eventos esportivos importantes, como as copas do mundo de futebol. Nos últimos anos, chegou-se ao extremo de jogadores de futebol da seleção nacional fazerem propaganda de uma marca de cerveja brasileira.

O Brasil inovou ao produzir etanol como combustível de veículos. Sua produção nacional é feita a partir de fermentação da garapa obtida da cana-de-açúcar, porém esse combustível também poder ser obtido pela fermentação de um grande número de produtos vegetais, como a mandioca e a beterraba, e de grãos, como o arroz, com o qual os japoneses fazem o saquê, bebida alcoólica típica daquele país.

No caso da cana-de-açúcar, os microorganismos responsáveis pela fermentação liberam enzimas que catalisam a reação de transformação de açúcar em etanol. Por destilação, o etanol é separado das impurezas. O álcool obtido não é puro, é uma mistura azeotrópica que contem etanol a 96 graus Gay-Lussac(°GL), o que significa 96% de etanol e 4% de água em volume.

A escala Gay-Lussac é uma escala construída a 15°C para medir a concentração de etanol em soluções aquosas. Os °GL definem o volume da substância presente em 100mL da solução aquosa que a contém

Os motores de carro a álcool circulando no Brasil usam esse etanol a 96°GL, conhecido como álcool hidratado, e são adaptados para resistirem mais à corrosão provocada pela presença de água no combustível.

Diferentemente dos combustíveis derivados do petróleo, que vêm de uma fonte não renovável, as fontes de etanol, como a cana-de-açúcar no caso do Brasil, são renováveis. Basta plantar novamente a cana para se obter mais etanol. Outra vantagem do etanol é que ele não contribui de maneira significativa para o aumento do efeito estufa, fenômeno relacionado ao aumento de gases estufa na atmosfera. Esses gases, como o gás carbônico, aprisionam parte do calor que seria dissipado para a atmosfera, por absorverem radiação infravermelha.

**(Texto adaptado do Livro do terceiro ano do Ensino Médio, Mortimer, 2012)**

### Refletindo o texto...

► Quando Lisa e Bart relembram os fatos que aconteceram com os pais, surgiu uma dúvida em relação ao funcionamento do bafômetro. De acordo com seus conhecimentos e sobre os textos apresentados, como você explicaria o uso do bafômetro? Proponha um modelo explicativo para a sua proposta.

---

---

► Como você explica o fato dos pais de Lisa e Bart terem sido abordados no trânsito? Justifique sua resposta.

---

---

► Agora que você explicou a questão anterior, calcule a concentração de álcool em  $\text{dg.L}^{-1}$  no sangue do pai de Lisa. Sabe-se, que, um decigrama é igual a 0,1 grama (1 dg = 0,1 g). Lembrando que na leitura do texto, no Código de Trânsito, foi determinado por lei que o máximo de bebida alcoólica que deve ser ingerida por um indivíduo de 90 kg é de 6 decigramas por litro de sangue ( $6 \text{ dg. L}^{-1}$ ) em termos de dose das bebidas ingeridas por indivíduo. Supondo que o pai de Lisa pese 90 kg

---

---

► Faça os cálculos também para uma bebida destilada com volume 200mL (exemplo: vodca, rum e outros). Agora compare os valores encontrados por cada uma das bebidas calculadas. O que você pode concluir com isso?

---

---

► De acordo com os cálculos obtidos anteriormente, e sabendo pelo Código de Trânsito, que, a quantidade máxima que um indivíduo pode ingerir, você confirma que o valor ingerido pelos pais de Lisa e Bart, passou do valor máximo permitido pela lei? Explique.

---

---

► Supondo que o pai de Bart e Lisa foi em outra festa, e durante, ingeriu 5 chopps de cerveja (% álcool v/v) cujo o volume de cada chopp é igual a 250mL e 3 doses (% álcool v/v= 40%) de uíque de 30mL. O volume total de etanol ingerido pelo pai de Bart, está dentro dos teores permitidos pela legislação?

---

---

► Uma pessoa que quer manter o seu peso, pode fazer a ingestão de álcool todos os dias? Como você explicaria essa situação?

---

---

► Agora que você já sabe o valor de álcool ingerido pelos pais de Lisa e Bart, como você lidaria com a situação caso fosse seus pais?

### Aprofundando mais o conteúdo...

► Sabendo que e a mãe de Lisa come alimentos mais saudáveis que o pai de Lisa, porém ingere uma bebida muito mais calórica, e tendo conhecimento do que uma pessoa precisa manter seu peso ideal observe as informações abaixo e discuta:

- **Os alimentos** que ingerimos liberam energia durante as reações metabólicas, assim como os combustíveis, visto nos textos anteriores que também liberam energia ao serem queimados. E essa reação tem como produtos gás carbônico e água, e por ser exotérmica, há liberação de energia. Mas, essa quantidade de energia é expressa em calorias.

- **Caloria** é a unidade para a medida de energia. Em termos gerais, definimos calorias como a quantidade de energia (transferida ao aquecer) necessária para elevar a temperatura de um grama (1,0 g) de água líquida pura em um grau Celsius (1°C).

- **A quantidade de energia** liberada na queima dos alimentos é muito alta, assim ao invés de expressar a energia em calorias (cal), elas são expressas em quilocalorias (kcal), apesar de não ser a unidade do Sistema Internacional de Unidade (SI), sendo que 1000 calorias equivalem a 1 kcal.

- **Valor energético:** é a energia produzida pelo nosso corpo proveniente dos carboidratos, proteínas e gorduras totais. Na rotulagem nutricional, o valor energético é expresso na forma de quilocalorias (kcal) e quilojoules (kJ).

Dados:

Alimentos (prato com média de 100g)	Massa	Valor Calórico
Salada	(x)	150 calorias
Batata frita	(y)	1300 calorias

► Considerando que o pai de Bart e Lisa ingere em média três porções de batatas quando ingere uma quantidade próxima de 400mL de cerveja, e a mãe deles consome

dois pratos de salada, calcule a quantidade de energia que poderiam ingerir em calorias baseado nessas informações.

▶ Agora preencha o quadro acima e compare a partir dos cálculos o que você observou e justifique.

▶ Após toda essa discussão, Bart e Lisa tiveram uma dúvida: Será que quando estão ingerindo comida ou bebida estão ingerindo caloria junto, ou seja, será que as calorias são substâncias presentes nos alimentos e bebidas?

### *Inventando um problema...*

▶ Bart e Lisa perceberam que os conceitos de calor, temperatura e energia estão interligados e que compreender esses conceitos é de fundamental importância. “Ajude Bart e Lisa a entender esses conceitos, apresentado uma definição para eles”.

---

---

---

▶ Bart e Lisa discutiram entre si e perceberam que não é correto pensar que os alimentos tem calor. Neste contexto, como você definiria o valor calórico dos alimentos?

---

---

---

**Dica de Leitura:** De olho nos rótulos: entendendo a unidade de caloria, da Química Nova na Escola, Nº 21, maio de 2005.

### *Água*

À água é uma das substâncias mais importante no mundo, considerada por alguns o elemento essencial da vida. É uma das moléculas mais consideráveis na superfície da terra. E no processo de fabricação de cerveja, é o ingrediente mais importante em relação à porcentagem da cerveja.

Sendo à água o ingrediente mais importante na fabricação de cerveja, não podemos dizer que ela água torna a cerveja “melhor” ou mais saborosa que outra, porque sua fonte de água é mais pura. Existem cervejarias que produzem excelentes cervejas mesmo com água do mar dessalinizada. Até mesmo as cervejas mais fortes têm 90% de água. (Morado, 2009)

Geralmente, essa porcentagem varia de 85% a 95% de água presente na cerveja. Os cervejeiros falam frequentemente sobre a importância que a água tem no processo de fabricação da cerveja. Antigamente, acreditava-se que uma cerveja era melhor ou mais saborosa devido a sua boa fonte de água. Hoje, sabemos que isso é uma espécie de mito.

Atualmente, qualquer cervejaria consegue “clonar” a água de onde quiser. As grandes cervejarias retiram da água, todas as impurezas, como os sais minerais, cloro e etc., e depois acrescentam em proporções específicas os minerais que lhe interessam, obtendo assim uma única água para qualquer lugar do país. Com intensidade, várias cervejarias estabeleceram-se em locais onde podiam explorar a água natural da região. (Carvalho,2012)

Ter uma qualidade de água foi fundamental até o século XIX, enquanto as técnicas de bioquímica não eram desenvolvidas. Com isso, cidades fartas de boa água se tornaram centros cervejeiros – Por exemplo, a Pilsen e Munique na Europa, Burton e Tadcaster na Inglaterra. (Morado,2009)

Por exemplo, as cervejas da Boêmia e da Baviera, possuem suavidade e delicadeza, isto devido à pequena porcentagem de sais adicionado na água da região. Outra cerveja a Dortmunder, devido à alta concentração de sais de cálcio, magnésio e sulfatos, tem marcante seus sabores maltados e presença de amargor do lúpulo. (Morado,2009)

Dependo das características da água é obtido determinados estilos de cerveja, água pesada é rica em minerais e é excelente para a cerveja amarga; a água leve, é ideal para cervejas mais leves.

As propriedades da água podem ser modificadas pela tecnologia, pois permite “calibrar” as propriedades da água conforme as necessidades e/ou as receitas. Mas, os cervejeiros ou fabricantes não desprezam a importância da boa fonte de água. Inclusive, isso é um fator importante na hora de decidir a localização da fábrica, que exigirá outro nenhum tratamento da água local que será utilizada. (Morado, 2009)

Mas, a água utilizada no processo de fabricação de cerveja, não deve apenas conter os requisitos na composição, mas também se devem levar em consideração os processos físico-químicos indispensáveis para a fabricação.

Com intensidade, várias cervejarias utilizam água procedente direto de uma fonte mineral, fazendo exclusivamente a análise periódica das características físico-químicas da água. Para os cervejeiros esta é a melhor água para utilizar no processo de obtenção da cerveja. Mas alguns locais não possuem uma boa água para a produção ou com as necessidades desejadas, com isso é necessário que seja feito um pré-tratamento da água da cerveja. Esse tratamento da água garante a qualidade do produto desejado.

A água é dividida em duas categorias nas cervejarias, a água do processo e a água da cervejeira. A primeira, é utilizada para limpeza e desinfecção de recipientes utilizados no processo, em tanques, lavagem de garrafas, pasteurização, resfriamento e produção de vapor. A segunda, é usada diretamente na fabricação do mosto, ou etapas de diluição. No processo inicial basta o cervejeiro saber apenas que a água precisa estar isenta de cloro, para produzir excelentes cervejas, nas próximas etapas é que o processo de utilização da água se torna essencial para obtenção do produto final.

Um dos parâmetros essenciais que influencia no processo é o pH da água cervejeira, este é dependente da sua composição química. Há dois processos fundamentais na fabricação de cerveja, e que são bastante influenciados pelo pH da água: a Mostura (pH = 5,3 – 5,5) e Fervura (pH = 5,10 - 5,30). Esse processo de controle do pH impacta na cor do mosto e da cerveja (podem dar cor indesejada à cerveja após interagirem com substâncias fenólicas), na extração de componentes adstringentes (amargor desagradável), nas atividades enzimáticas em geral e coagulação protéica durante a fervura do mosto.

Na maior parte das cidades, a água das redes de distribuição possui cloro, o que garante uma estabilidade microbiológica para a mesma. Mas, para a produção do mosto, o cloro deve ser retirado, pois pode gerar sabores desagradáveis no produto final. Para eliminar esse cloro e resolver o problema, pode-se utilizar um filtro de carvão ativado. (Mourado, 2009; Papazian, 1994, Mosher, 2004; Daniels, 200 apud Sperb, 2012)

O tratamento de água pode ser executado por diversos processos, como a floculação, decantação, filtração, desinfecção por meio de cloro ou por dióxido de cloro. O processo mais utilizado pelos cervejeiros é a filtração, para remoção do cloro ou da cloramina. O cloro e a cloramina (um composto que contem cloro e amônia) e as vezes é utilizado no tratamento de água e é muito mais estável do que o cloro. Para eliminá-los pode-se utilizar o método do filtro do carvão ativado. (Carvalho, 2012).

Esses filtros podem ser ligados diretamente a rede de abastecimento, fornecendo água sem cloro na quantidade que desejada. O filtro de carvão ativado sozinho não afeta os minerais dissolvidos na água, como ferro, cálcio, magnésio, cobre ou

bicarbonato, mas existem outros filtros especializados que conseguem eliminar esses íons caso seja necessário. Para utilização correta do filtro é necessário seguir as instruções do fabricante (Carvalho, 2012).

O tratamento da água é necessário para fins higiênicos, estéticos e econômicas. Com relação a primeira há remoção de bactérias, protozoários, vírus e outros microrganismos, de substâncias nocivas, redução do excesso de impurezas e dos teores elevados de compostos orgânicos. No segundo há correção de cor, odor e sabor; na última há redução da corrosividade, dureza, cor, turbidez, ferro, manganês, odor e sabor. (Sidoosku, 2011)

Os cervejeiros muitas vezes também utilizam água mineral para a fabricação de cerveja, principalmente as artesanais. Isto porque, são facilmente encontradas em distribuidoras e farmácias, e geralmente tem níveis baixos de alcalinidade e contém poucos sais, o que permite ajustá-la de acordo com o tipo de cerveja pretendido, e tem ausência de cloro. Comumente, utilizam-se galões de água mineral de 20 litros.

Resumidamente no tratamento da água cervejeira, segue-se os seguintes passos:  
- Primeiro: no início do processo de tratamento a água a ser tratada tem o seu pH corrigido (caso necessário pode-se utilizar soda cáustica ou ácido clorídrico) e eliminam-se as substâncias em suspensão através da adição de floculantes (por exemplo sulfato de alumínio).

- Em segundo: a água que sai do floculador passa em seguida por um processo de sedimentação no decantador. Com isso, as partículas maiores se precipitam. Os sólidos separados são armazenados em um reservatório e transportados para um depósito de resíduos sólidos. A água tratada segue para um filtro de areia.

- Em terceiro: a filtração das partículas finas é efetuada por meio de filtros de areia (que podem ser construídos em polietileno de alta densidade – PEAD, concreto ou aço).

- Por último e quarto: a fase de desinfecção ocorre por meio de cloro ou dióxido de cloro, adicionado anteriormente, para depois armazenar em um tanque de contato (caixa d'água). Posteriormente, a água tratada segue para os pontos de utilização.

A água pode sofrer pré-oxidação na fase inicial do processo. A água de fábrica poderá sofrer tratamentos adicionais (troca iônica, osmose reversa, filtração por carvão ativado, etc), de modo que possa ser utilizada em várias etapas do processo, como produção da bebida, caldeiras, casa de máquinas etc. (CERVESIA, 2010 apud Sidooski, 2011)

A boa água cervejeira deve apresentar de um modo geral, os seguintes requisitos, conforme mostra a Tabela 3:



**Tabela 3: Características físico-químicas da água para produção de cerveja.**

<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Especificação</b>
Aparência	-	Límpida e clara
Sabor	-	Insípida
Odor	-	Inodora
pH	pH	6,5 - 8,0
Cor	(mgpT/l)	0 – 5
Turbidez	NTU	Menor que 0,4
Matéria orgânica	(mg O <sub>2</sub> cons./L)	0 - 0,8
Sólidos dissolvidos totais	(mg/l)	50 – 150
Dureza total	(mg CaCO <sub>3</sub> /L)	18,0 - 79,0
Dureza temporária	(mg CaCO <sub>3</sub> /L)	18,0 - 25,0
Dureza permanente	(mg CaCO <sub>3</sub> /L)	0 - 54,0
Alcalinidade	(mg CaCO <sub>3</sub> /L)	0,8 - 25,0
Sulfatos	(mg SO <sub>4</sub> /L)	1,0 - 30,0
Cloretos	(mg Cl/L)	1,0 – 20,0
Nitratos	(mg NO <sub>3</sub> /L)	Ausência
Nitritos	(mg NO <sub>2</sub> /L)	Ausência
Sílica	(mg SiO <sub>2</sub> /L)	1,0 – 15,0
Cálcio	(mg Ca <sup>2+</sup> /L)	5,0 - 22,0
Magnésio	(mg Mg <sup>2+</sup> /l)	1,0 – 6,0
Ferro	(mg Fe/L)	Ausência
Alumínio	(mg Al/L)	Máx. 0,05
Amoníaco	(mg NH <sub>3</sub> /l)	Ausência

**Fonte: CERVESIA, 2001 apud Sidooski, 2011**

Nas análises microbiológicas, há o controle da água cervejeira, para evitar contaminações no produto como: coliformes totais e fecais, bolores e leveduras. (Rebello, 2009)

Outro fator importante é a dureza da água, que se refere à concentração total de íons alcalino-terrossos na água. Como as concentrações de Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> são normalmente muito maiores do que a concentração dos outros íons alcalino-terrossos. A dureza pode ser igualada à concentração [Ca<sup>2+</sup>] + [Mg<sup>2+</sup>]. A dureza é normalmente

expressa com número de equivalente de miligramas de  $\text{CaCO}_3$  por litro. A dureza da água é definida em termos da concentração dos cátions cálcio e magnésio, geralmente acompanhadas dos ânions carbonato, bicarbonato, cloreto e/ou sulfeto. Em concentrações acima de 150mg/L, água é classificada como dura. Teores entre 150 e 75mg/mL, como moderada e, abaixo de 75mg/mL é chamada de água mole (Carvalho, 2012).

Mas a água dura é excelente para a cerveja, o nível de cálcio é um fator muito importante do processo cervejeiro. E além do cálcio, vários outros minerais são importantes e afetam os aromas da cerveja. Como mostra no esquema abaixo, a dureza total:

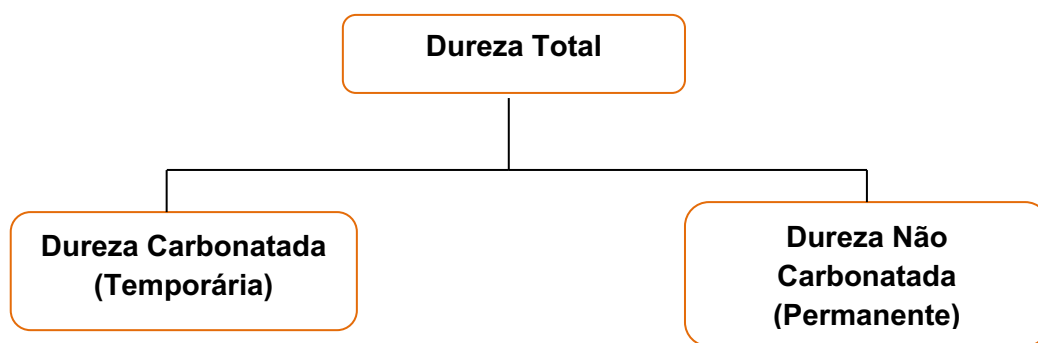


Figura 3- Esquema da Dureza Total

### ➡ Alguns Íons e Efeitos na cerveja:

**Cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ )** – Em níveis apropriados é exigido pela levedura. Ajuda a maximizar a extração dos sabores amargos do lúpulo e auxiliam na clarificação, estabilidade, e aroma da cerveja. Em excesso pode remover dos mosto ou nutrientes essenciais para as leveduras, além de causar turbidez.

**Carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ )** – Em Níveis altos extraem amargor excessivo do lúpulo (freqüentemente são disfarçadas em cervejas mais fortes).

**Cloro ( $\text{Cl}^-$ )** – Aumenta o amargor, estabilidade e limpidez da cerveja. Em níveis altos pode inibir a floculação.

**Cobre ( $\text{Cu}^{2+}$ )** – Pode causar mutações indesejáveis nas leveduras ou mesmo matá-las, além de causar turbidez. Essencial para as leveduras em níveis mínimos.

**Iodo ( $\text{I}^-$ )** – Pode ser usado para checar a conversão de enzimas como também para esterilização de insumos cervejeiros. Em excesso ou não diluído corretamente a cerveja pode ficar seca e com sabores meio amargos.

**Ferro ( $\text{Fe}^{2+}$  ou  $\text{Fe}^{3+}$ )** – Essencial em baixas concentrações. Ferro em excesso pode inibir o metabolismo da levedura, causar turbidez e dar gosto metálico à cerveja.

Magnésio ( $Mg^{2+}$ ) – Essencial para o metabolismo da levedura. Em pequenas quantidades, aumenta os sabores da cerveja. Em grandes quantidades pode causar amargor excessivo.

Manganês ( $Mn^{2+}$ ) – Em níveis ideais é essencial para o metabolismo da levedura. Em excesso pode produzir gostos indesejáveis na cerveja.

Níquel ( $Ni^{2+}$ ) – Produz gosto metálico em níveis acima.

Nitrato ( $NO_2^+$ ) – Extremamente tóxico para leveduras mesmo em níveis extremamente baixos.

Potássio( $K^+$ ) – Produz sabores salgados na cerveja. Em excesso pode inibir o metabolismo da levedura.

Silicatos ( $SiO_4$ ) – Não alteram o sabor da cerveja, porém pode causar turbidez.

Sódio ( $Na^+$ ) – Em níveis normais aprimoram o sabor da cerveja. Associado ao sulfato produz aspereza indesejável.

Sulfato ( $SO_4^{-2}$ ) – Produz sabores penetrantes e secos. Associado ao sódio produz aspereza indesejável.

Estanho ( $Sn^{2+}$ ) – Causa turbidez, aroma e sabor metálico.

Zinco ( $Zn^{2+}$ ) – Essencial como nutriente para a levedura em níveis baixos. Em níveis altos é venenoso para a levedura.

## Alcalinidade Residual

É o resultado final da competição entre os íons da água com propriedades de diminuição de pH e os íons com propriedades de aumento de pH. A alcalinidade Residual (AR) é a diferença entre a dureza carbonatada (DC) e a não carbonatada, conforme a relação abaixo:

$$AR = DC - \left( \frac{\text{Dureza Ca} + 0,5 \text{ Dureza mg}}{3,5} \right)$$

AR= 0 não há influência no pH

Uma AR de 10° dH leva a um aumento de 0,3 pH

Para uma Pilsen, AR < 2° dH, ou a água precisa ser tratada

**Atividade Extra:** Que tal pedir para o seu professor realizar a atividade descrita neste artigo : EFICIÊNCIA DO RESFRIAMENTO DE CERVEJA ATRAVÉS DO USO DE PAPEL UMEDECIDO de Rafael Rosado Cruz..

### Leitura do Texto:

Nas regiões com pouca precipitação o pH das águas costuma ser alto, influenciado pelo mar e pelos açúdes de solo alcalino. Quando há um aumento de ácidos orgânicos dissolvidos na água, o pH costuma ser baixo. Lembre-se de que quanto maior a acidez, menor o pH.

As águas superficiais possuem um pH entre 4 e 9, sendo ligeiramente alcalinas em razão da presença de carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ). Naturalmente, nesse caso, o pH pode ter valores mais altos, chegando a 9 ou até mais. Isso porque as algas, ao realizarem a fotossíntese, utilizam muito gás carbônico, que é a principal fonte natural de acidez da água.

O pH é influenciado também pela quantidade de matéria morta a ser decomposta, sendo que, quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, pois para haver a decomposição desses materiais muito ácidos são produzidos, como o ácido húmico. A existência de esgotos industriais pode alterar substancialmente o valor do pH, tanto para baixo quanto para cima, dependendo da composição desse esgoto.

O pH também tem efeito importante nas condições de precipitação de elementos químicos, geralmente tóxicos. Alguns íons precipitam-se em pHs específicos. Se há mudança no pH da água, alguns desses íons podem ser liberados e contaminar as águas e, conseqüentemente, os seres vivos que nela habitam.

A resolução do Conama fixa dois critérios importantes em relação ao pH. O primeiro é o valor do pH de águas naturais, que, para as águas doces, é fixado entre 6 e 9, com exceção das águas de classe especial, cujo pH pode atingir 9,5.

O segundo critério é o pH de efluentes, que pode variar de 5 a 9. Dependendo do valor de pH, mudam os valores permitidos para alguns parâmetros. Um exemplo é a quantidade de nitrogênio amoniacal. O nitrogênio amoniacal pode estar presente em água natural, em baixos teores, tanto na forma ionizada ( $\text{NH}_4^+$ ), como na forma tóxica não ionizada ( $\text{NH}_3$ , por causa do processo de degeneração biológica de matéria orgânica animal e vegetal. Para a quantidade de nitrogênio amoniacal, quando o pH é menor ou igual a 7,5 esse valor

**(Texto Adaptado do Livro terceiro ano do Ensino Médio, Mortimer, 2012)**

### Refletindo o texto...

► Vimos pelo meio dos textos apresentados anteriormente, que o valor de pH constitui um parâmetro importante para avaliação da qualidade da água no processo de fabricação da cerveja. A partir da leitura abaixo, reflitam com seus colegas o impacto do pH, e depois discuta as questões abaixo:

**Questão:** Sabendo que a diminuição do pH pode ser um indicador de desequilíbrio gerado por problemas ambientais, o que você poderia propor para resolver as seguintes situações:

1º situação: Imagine que perto da sua casa tem um rio, com pH próximo a 3, sabendo que quanto menor o pH maior a força ácida, o que poderia ser feito para corrigir esse valor de pH?

2º situação: Quando íons tóxicos precipitam devido a mudança de pH na água, podem contaminar os seres vivos que habitam em determinada região, o que poderia ser feito para corrigir essa situação?

### Curiosidade:

*A água alcalina ionizada é um energético natural, possui ação antioxidante, é rica em magnésio e tem um alto poder de hidratação para o nosso corpo.*

## Discutindo o assunto...

Você sabe que muitas coisas podem ser feitas para discutir as situações acima, então de acordo com a sua resposta e de seus colegas, que tal fazer um debate na sala de aula e expô as diferentes soluções propostas por você e sua turma!

## Sessão Experimento: \_\_\_\_\_

### Parte 1:

#### ► Materiais necessários:

- Extrato de repolho roxo;
- Soluções de HCl e NaOH (preparadas pelo professor);
- 5 mL de álcool etílico comercial;
- 20 mL de água destilada;
- 5 mL de detergente à base de amoníaco;
- sete tubos de ensaio;
- um suporte para tubos de ensaio;
- um conta-gotas.

#### ► Procedimento

- Prepare sete tubos de ensaio com as soluções indicadas na Tabela 4 a seguir:

**Tabela 4: Preparação da escala- padrão de pH. A escala-padrão deve ser preparado imediatamente antes de ser usada, pois a solução de repolho decompõe-se com facilidade.**

Solução	Preparo	Valor do pH (aproximado)
1	5 mL de HCl diluído+ 5 mL do extrato de repolho roxo	1
2	5 mL de água destilada + 5 gotas de vinagre branco + 5 mL do extrato de repolho roxo	3

<b>3</b>	<b>5 mL de álcool etílico comercial + 5 mL do extrato de repolho roxo</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>5 mL de água destilada + 1 gota de detergente 5 mL do extrato de repolho roxo</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>5 mL de água destilada + 1 gota de detergente à base de amoníaco + 5 mL do extrato de repolho roxo</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>5 mL de água destilada + 5 gotas de detergente á base de amoníaco + 5 mL do extrato de repolho roxo</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>5 mL de NaOH diluído + 5 mL do extrato de repolho roxo</b>	<b>12</b>

## Parte 2

### ► Procedimento:

- Coletem água da torneira da escola e água mineral com gás e sem gás. Coletem água do principal corpo de água de sua cidade, em diferentes pontos.
- Você deverá coletar cada água em um tubo de ensaio;
- Agora, pegue os tubos de ensaio preparado na parte 1 do experimento com extrato de repolho roxo;
- Para testar cada amostra, coloque em um tubo de ensaio, 5 mL de extrato de repolho roxo e 5 mL da amostra a ser testada.
- Anote suas observações.

**Atenção:** Cuidado com os tubos de Ensaio, para não misturar errado!

## Parte 3

- Agora compare a cor obtida com a escala padrão, preparada na parte 1 desta atividade.

**Questões:**

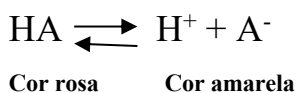
1) Vocês agora deverão colocar as amostras em ordem crescente de acidez, mostrando quais são ácidas e quais são básicas. **O que observaram?**

2) Explique as observações da questão 1.

3) Vocês acreditam que o pH encontrado permite a existência da vida aquática?

4) No texto anterior sobre o pH da água, você leu sobre a resolução do CONAMA. Após a análise da água da sua cidade, você pode dizer que essa esta de acordo com a resolução? Justifique.

5) Após a realização dos experimentos, você observou que o indicador ácido-base existe em duas formas com cores diferentes. Na forma ácida é apresentado como (HA) e na forma básica (A<sup>-</sup>). Supondo que a forma ácida seja rosa e a forma básica seja amarela, a equação química do equilíbrio ácido-base do indicador pode ser representada como:



Esse equilíbrio esta presente no extrato de repolho roxo, indique qual será a cor predominante do extrato de repolho se:

- Adicionarmos uma grande quantidade de H<sup>+</sup>. Explique.
- Adicionarmos uma grande quantidade de OH<sup>-</sup>. Explique.

**Trocando Ideia:** Você pode pedir para o professor juntamente com a direção da escola, para organizar uma excursão, para coletar a água da sua cidade, em diferentes pontos.

## Como funcionam as interações da água?

O arranjo das moléculas da água não é o mesmo no estado líquido, gasoso e sólido. No estado líquido, existem forças atrativas entre as moléculas - forças intermoleculares – que mantêm as moléculas próximas uma das outras. Essas forças são pouco significativas no estado gasoso e as moléculas podem se separar e ocupar um volume muito maior. A água é um caso especial em que essa separação nunca é



completa, mas os agrupamentos que se formam, de poucas moléculas individuais, separam-se ocupando um maior volume.

### **Aprofundando mais no conteúdo...**

► Proponha com seus colegas, formando grupos, um modelo que represente essas interações a nível submicroscópico da água em cada estado físico (Sólido, Líquido e Gasoso), depois mostre para seus colegas e o professor, as características do seu modelo.



**fica á dúvida:** Verdade ou Mito que o sal aumenta o ponto de congelamento da cerveja?

► Após refletir e discutir com seus colegas registre abaixo o que vocês acreditam:

---

---

---

Agora leiam o texto indicado para leitura:

**Dica de Leitura:** <http://sonoma.com.br/descubra/cerveja-5-mitos-e-5-verdades-sobre-o-assunto-da-mesa/#.U6xQamdn3u4>.

► Você mudaria sua resposta após refletir sobre as ideias do texto?

---

---

---

*Agora que você já sabe muitas coisas sobre a história da cerveja e o seu principal ingrediente. Vamos saber mais sobre os outros ingredientes importantes no seu processo de fabricação, como o Lúpulo, a Cevada e Levedo!*

## Lúpulo

Segundo Morado (2009) é o terceiro ingrediente na formulação da cerveja, além da água e do malte, o lúpulo é utilizado em pequena quantidade: são necessários de 40 a 300 gramas de lúpulo para produzir 100 litros do produto final.

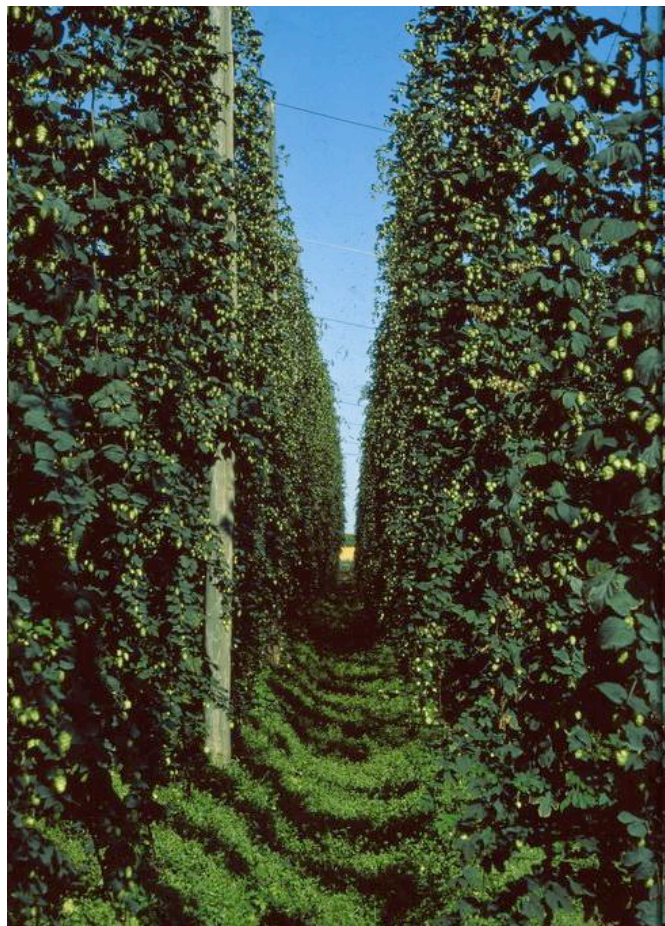
O lúpulo é uma planta dióica, isto é, apresenta flores masculinas e femininas em indivíduos diferentes, não havendo, portanto, planta hermafrodita. É uma planta trepadeira, que pode chegar a medir entre cinco e sete metros de altura e produz um pequeno cone. Seu nome botânico é HUMULUS LUPULUS, cânhamo da família Cannabinaceae.

Ao contrario do malte, o lúpulo não altera o teor alcoólico nem o corpo da cerveja. Sua presença é fundamental para conferir a bebida o amargor característico das boas cervejas. Além disso, seus aromas, com notas que variam do herbal ao floral, do frutado ao condimentado, fazem parte de muitos estilos de cerveja.

### Curiosidade:

*O lúpulo além de conferir aroma e amargor, apresenta ação anticéptica, pois os ácidos isoalfa são bacteriostáticos. Além disso, contribui, para a estabilidade do sabor e da espuma da cerveja.*

O lúpulo é cultivado no início do ano, a partir do fim de março, sobre as estruturas de arame nos assim chamados “jardins de lúpulo”, como ilustrado na figura 3:



**Figura 3: Plantação típica de lúpulo.**

A presença de óleos essenciais no lúpulo influencia tanto no sabor quanto no aroma da cerveja, embora a maior parte destes seja arrastada com o vapor d'água durante a fervura. Esses óleos essenciais tornam a cerveja intragável, portanto através de altas concentrações este feito é almejado.

O lúpulo é comercializado no mercado na forma de cones secos, em palites e como extratos. Os dois últimos, por serem produtos mais concentrados em ácidos alfas, são mais estáveis, mesmo quando estocados em temperatura ambiente (BORZANI, 2001 apud SIDOOSKI, 2011).

### **Malte de Cevada**

A cevada é uma gramínea do gênero *Hordecum*, cujos grãos na espiga podem estar alinhados em duas ou seis fileiras. A cevada de seis fileiras quando comparada com a de duas, apresenta menor teor de amido, maior riqueza protéica (enzimática), seus grãos são menos uniformes e possuem mais cascas.

Na produção de cerveja, é a cevada a principal fonte de amido, cuja estrutura é modificada durante o processo de maltagem (conversão do cereal natural em malte). Na produção do mosto portanto, esse amido é convertido em açúcares, tais como maltose e glicose, durante a primeira fase de preparo da bebida. Mais tarde, o fermento irá converter os açúcares fermentáveis em álcool e gás carbônico.

Segundo Morado (2009), nem todo cereal serve para a produção de cerveja, pois eles devem ter algumas qualidades específicas. Essas qualidades são o conteúdo de proteína, a taxa de gordura, o rendimento da extração e a capacidade de germinação. Exclusivamente, apenas 15% desses grãos se destinam à cerveja.

O grão de cevada é constituído basicamente por uma casca externa, endosperma amiláceo e germe (embrião). A casca constitui uma proteção para o grão do malte, é constituída por material celulósico insolúvel, apresentando algumas proteínas, resinas e tanino em menor quantidade. A casca é utilizada como elemento filtrante durante o processo de filtração do mosto (SIDOOSKI, 2011).

Os tipos de cevada utilizados na fabricação de cerveja se diferenciam pelo número de fileiras de grãos: o com duas e o com seis fileiras de grãos de cada lado do ramo do cereal, segundo Morado (2009).

### **Curiosidade:**

*Na faixa de 70% da produção mundial de cevada, acaba sendo utilizada na produção de ração animal.*

Maltagem - O processo de maltagem transforma o cereal em malte e é fundamental para a qualidade e a personalidade da cerveja. A composição do malte é responsável pela cor e pelo paladar da bebida. Influencia indiretamente tanto na espuma quanto no corpo da cerveja.

Segundo Morado (2009), o álcool será formado a partir dos açúcares obtidos da transformação de mosto. Com isso, é necessário que o malte tenha boa qualidade e seja armazenado adequadamente.

Para obtenção do malte, os grãos do cereal são umedecidos a ponto de iniciarem a germinação. Quando o embrião começa o processo de germinação, produz enzimas que quebram parcialmente o amido e as proteínas. A intensidade dessa quebra é chamada grau de modificação do malte, e é fundamental na formação do sabor e dos

aromas do malte. Nesse ponto temos, então, o malte “verde”, que após a secagem ou torrefação se tornará o malte – matéria-prima na fabricação de cerveja.

É no processo de secagem e torrefação que determina a cor (quanto mais torrado o malte, mais escura a cerveja), o aroma (caramelo, chocolate, café etc.) e algumas características importantes do produto final. Sua escolha permite o cervejeiro uma ampla variedade de combinações (Morado, 2009).

Uma das primeiras características utilizadas na avaliação de uma cerveja é a qualidade da espuma, uma vez que ela possui a capacidade de influenciar na decisão de compra dos consumidores, sendo então considerada muito importante para a indústria cervejeira. As proteínas originárias da cevada são o principal constituinte da cerveja capaz de estabilizar a sua espuma. Seus níveis na cerveja são uma indicação da qualidade da espuma e dependem do tipo de cevada utilizado, da região e do país onde esta foi produzida (Ishibashi et al., 1997 apud REBELLO , 2009)

## Levedo

Este é um fungo microscópico, de nome botânico: *Saccharomyces*, que durante seu processo de fermentação, consome açúcares fermentáveis, como a maltose, e produz álcool e gás carbônico. E por isso, a cerveja depende do levedo.

No século XIX o processo de fermentação não era compreendido e acreditava-se ser um processo mágico – com conotações até mesmo religiosas. Somente a partir de pesquisas realizadas por cientistas como Leeuwenhoek, Louis Pasteur, Lavosier e Gay-Lussac, é que os cervejeiros descobriram que a fermentação alcoólica ocorre por um fenômeno provocado pela levedura, uma massa de células vivas, na ausência de oxigênio. Desta forma, modificou profundamente a história da cerveja, através do conhecimento natural foi possível controlar o processo de fermentação. Cada fábrica de cerveja pode criar suas próprias colônias de leveduras e combiná-las para produzir tipos de cerveja com sabor e aroma únicos.

**Sugestão para o professor!**

*Sugestão para o professor* é um material para auxiliar o docente nas atividades com os alunos. Estão descritos nesse material o objetivo geral do material do aluno.

O objetivo do material do aluno é propor atividades que sejam:

- Investigativas, que possibilitem o aluno na construção do conhecimento;
- Situações-problemas, que podem promover o desenvolvimento do raciocínio crítico do aluno;
- Debates em grupos, possibilitando a troca de ideia;
- Questões atitudinais, que ajudam a promover a tomada de decisões e conscientização sobre o uso do álcool;
- Habilidades argumentativas, entre outras.

É importante ressaltar que na realização das atividades o professor deve conduzir os alunos durante as discussões, debates e trabalhos em grupos. Em alguns momentos, o professor deverá dar abertura para o aluno expor suas ideias prévias, e com isso deixá-los desenvolverem suas habilidades argumentativas e raciocínio crítico.

Abaixo encontram-se sugestões para algumas atividades propostas no paradidático:

### **Refletindo o texto...**

A ideia deste tópico é fazer com que o aluno pense e reflita sobre o problema que está sendo proposto ao longo da atividade. Ele aparece em três momentos: subjacente a primeira e segunda história em quadrinhos e após o texto sobre pH.

### **Você Sabia?**

Este tópico traz mais informações à respeito do conteúdo que está sendo trabalhado.

### **Curiosidade**

O objetivo deste tópico é instigar a curiosidade do aluno, com alguma informação do senso comum ou da comunidade científica.

As histórias em quadrinhos têm o intuito de introduzir os assuntos que serão abordados nas atividades posteriores de uma forma mais lúdica. Após cada história em quadrinho, há questões de caráter atitudinal que proporcionam trabalhar com os conteúdos científicos desenvolvendo o pensamento crítico.

O objetivo da primeira história em quadrinho é trabalhar com a criatividade e explorar as habilidades dos alunos em resolver situações problemas, introduzindo conhecimentos químicos dentro de um contexto de forma a relacionar este com o cotidiano do aluno. A cada novo assunto abordado, novas informações científicas são disponibilizadas aos alunos, para auxiliar na construção do conhecimento por parte do aluno.

Na segunda parte da história em quadrinho os alunos irão fazer alguns cálculos e respondem algumas questões relacionadas ao uso do álcool, com isso identificam os teores de álcool ingeridos pelos pais, e seu posicionamento diante da situação (atividade do bafômetro, por exemplo). Neste momento, o professor poderá organizar um debate para discutir com os alunos os problemas que a ingestão excessiva de álcool acarreta no organismo.

### *Aprofundando mais o conteúdo...*

Esse tópico discute mais a fundo o assunto que está sendo trabalhado, de forma a promover o interesse do aluno nas discussões dos próximos tópicos.

### *Dica de Leitura:*

Material para leitura sugerido ao aluno, como um informativo que poderá auxiliar na discussão em sala de aula.

### *Para a realização do experimento*

É proposto no material do aluno um experimento investigativo, que o auxilie a interpretar as questões relacionadas ao pH da água. Seria interessante que o professor organizasse a atividade do experimento em grupos, para um melhor aproveitamento das discussões e desenvolvimento de cada etapa.

É importante ressaltar ao professor que neste material encontram-se algumas sugestões para aplicação do *material do aluno*. Desta forma, o professor tem total liberdade para modificar e adequar de acordo com o seu planejamento escolar.

## **4. Considerações Finais**

Os materiais paradidáticos são produzidos com o desígnio de auxiliar o professor pedagogicamente, acrescentando os conceitos científicos a fatos cotidianos do aluno, que podem ser explorados de uma forma divertida como foi proposto no material produzido.

Por meio do Paradidático foi possível perceber que os conhecimentos se interligam de tal maneira que é necessário recorrer a outros conteúdos para determinar certos fatos. E desta forma, poderá desenvolver no aluno a capacidade de pensamento crítico e reflexivo.

É imprescindível dizer que as disciplinas de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado foram de fundamental importância, para a execução deste trabalho, bem como o subsídio da Físico-Química.

Neste trabalho, é necessário destacar que, este me fez refletir sobre a importância de como produzir algo interessante para os estudantes, de forma que contribuam para um saber, além de me proporcionar um conhecimento mais abrangente sobre os assuntos tratados no paradidático.

É bom dizer que novas sugestões, contribuições podem ser feitas no material, ou até mesmo modificações. O admirável é que ele atenda ao ensino, de modo a permitir ao aluno uma aprendizagem e entendimento do real propósito do paradidático. Sua aplicação, portanto, seria de fundamental importância.

## **5. Referências Bibliográficas**

ALVES, M.D.S.; BARROSO, M.G.T.; CAVALCANTE, M. B.P. T. Adolescência, álcool e drogas: Uma revisão na Perspectiva da Promoção da Saúde. Esc Anna Nery Rev Enferm 2008 set; 12 (3):555-59.

BRASIL. Parâmetros Curriculares do Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação (MEC), Brasília. 1999.



BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – “*Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*”. Ministério da Educação (MEC). Brasília. 2002.

CARVALHO, M.H.P. “Curso de Produção de Cervejas”. 2012.

Cervejas do Mundo. Disponível em :<http://www.cervejasdomundo.com/Saude.htm>. Acessado em: 20/05/2014.

CORRER, E.C.; ALMEIDA, F.A.S. Estudo de textos na Produção do Conhecimento Químico, 2005.

CORREA, S.L.H. “Química e a coca-cola: Uma proposta refrescante de Ensino”. Monografia. Departamento de Química-ICEX-UFMG. 2007

DUAILIBI, S.; LARANJEIRA, R. Políticas públicas relacionadas às bebidas alcoólicas. *Rev Saúde Pública* 2007;41(5):839-48.

Guia da Musculação. Disponível <http://guiadamusculacao.com.br/alcool-o-principal-vilao-da-musculacao>. Acessado em: 15/05/2014.

GOBETH, F.O. O teste do Bafômetro e o Princípio da não- autoincriminação. *Revista de Ciências Jurídicas*, Ponta Grossa, 4(1): 77-82, 2012

HONÓRIO, K.M.; WEBER, K.C.; HOMEN-DE-MELLO, P.; GAMBARDELLA M.T.P.; SILVA, A.B.F. O Show da Química: Motivando O Interesse Científico. *Quim. Nova*, Vol. 29, No. 1, 173-178, 2006.

MORADO, R. *Laousse da Cerveja*. 1º Edição. São Paulo: Laousse do Brasil, 2009.

MORTIMER, E.F.; SANTOS, W.L.P. Dimensão Social do Ensino de Química – Um estudo Exploratório da Visão de Professores. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999.

PINSKY, I.; FILHO, R.V.P. A apologia do consumo de bebidas alcoólicas e da velocidade no trânsito no Brasil: considerações sobre a propaganda de dois problemas de saúde pública. *Rev Psiquiatr RS*. 2007;29.

PINSKY, I.; JUNDI, S.A R J El. O impacto da publicidade de bebidas alcoólicas sobre o consumo entre jovens: revisão da literatura internacional. *Rev Bras Psiquiatr*. 2008;30(4):362-74.

REBELLO, P.F.F., "Revisão Produção de Cerveja". Revista Agrogeoambiental, IF Sul de Minas- Campus Inconfidentes, 2009.

SIDOOSKI, T. "Processo de Produção de Cerveja puro malte do tipo Pale Ale". Monografia. Departamento de Engenharia Química – Universidade Regional De Blumenau. 2012

SIZER, F. e WHITNEY, E. Nutrição: Conceitos e Controvérsias (8º edição). Barueri-SP, Manole 2003.

## **6. Bibliografia**

ARAÚJO, F.B.; SILVA, P.H.A.; MIRIM, V.P.R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do Mercado Brasileiro. Ciênc.Tecnol.Aliment., Campinas, 23 (2) : 121-128 , maio-agosto. 2003.

MORADO, R. Laousse da Cerveja. 1º Edição. São Paulo: Laousse do Brasil, 2009.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. Química 3: Ensino Médio (1º edição). São Paulo, Spicione, 2010.

MORTIMER, E. F. e MACHADO, A. H. Química 3: Ensino Médio (1º edição). São Paulo, Spicione, 2010.

SIZER, F. e WHITNEY, E. Nutrição: Conceitos e Controvérsias (8º edição). Barueri-SP, Manole 2003.

WARTHA, E. J. e ALÁRIO, A.F. A Contextualização no Ensino de Química Através de um Livro Didático. Química Nova na Escola. Nº 22, Novembro 2005.

