

ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL PROF ARMANDO JOSÉ FARINAZZO
CENTRO PAULA SOUZA

Felipe Zocal Chiovetto
Guilherme Ferreira Zagato
Laura Lúcia Jiamácio Baldo

PRODUÇÃO DE BEBIDA ENERGÉTICA A PARTIR DO CALDO DE
CANA-DE-AÇÚCAR

Fernandópolis
2019

Felipe Zocal Chiovetto
Guilherme Ferreira Zagato
Laura Lúcia Jiamácio Baldo

PRODUÇÃO DE BEBIDA ENERGÉTICA A PARTIR DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção de Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio no curso de **Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio**, no Eixo Tecnológico **Produção Industrial**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professor Joel Gouveia Baptista.

Fernandópolis
2019

Felipe Zocal Chiovetto
Guilherme Ferreira Zagato
Laura Lúcia Jiamácio Baldo

PRODUÇÃO DE BEBIDA ENERGÉTICA A PARTIR DO CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção de Habilitação Profissional Técnica de Nível Médio no curso de **Técnico em Química Integrado ao Ensino Médio**, no Eixo Tecnológico **Produção Industrial**, à Escola Técnica Estadual Professor Armando José Farinazzo, sob orientação do Professor Joel Gouveia Baptista.

Examinadores:

Joel Gouveia Baptista

Angela Aparecida Battaglia Nogueira

Estela Aparecida Merino Zanon

Fernandópolis
2019

DEDICATÓRIA

Este trabalho dedica-se ao conhecimento científico e aos esportistas presentes em todo mundo. Com esse projeto espera-se contribuir, mesmo em que pequena parcela, para a evolução de toda uma área de pesquisa e o desenvolvimento do bem-estar pessoal.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, agradecemos a Deus pois sem Ele nada seria possível. Agradecemos também aos nossos familiares: Amanda de Cássia Jiamácio dos Santos, Danilo Zagato, Giovane Navas Chiovetto, Mara Lucia Zocal Chiovetto, Rosângela Aparecida Jiamácio Rosangela Ferreira que nos motivam e ajudaram sempre que precisamos. Somos extremamente gratos ao professor Joel Gouveia Baptista que nos sugeriu a ideia do projeto e auxiliou todo o trabalho, a professora Tais Batista Marino que acrescentou ideias complementares, as professoras: Midian Nikel Alves de Souza e Flavia Meira Cotrim que auxiliaram no desenvolvimento do trabalho. A aluna Marcela Silva de Rosato Endrissi por ter ajudado na criação da logomarca do nosso produto.

EPÍGRAFE

“Em um mundo em que mudanças estão ocorrendo rapidamente, a única estratégia que terá garantia de fracasso é a de não correr riscos”.

Mark Zuckerberg

PRODUÇÃO DE BEBIDA ENERGÉTICA A BASE DE CALDO DE CANA-DE-AÇÚCAR

Felipe Zocal Chiovetto
Guilherme Ferreira Zagato
Laura Lúcia Jiamácio Baldo

RESUMO: No contexto em que se encontra a sociedade atual, com o avanço populacional, empresas estão focadas em suprir a necessidade alimentícia com produtos de fabricação rápida e com abundância em produtos químicos, fazendo com que os indivíduos fiquem a mercê dos alimentos industrializados. Contudo, tais substâncias são maléficas à saúde, uma vez que, já comprovadas, são causadoras de doenças como o câncer e taquicardia, sendo duas delas a Taurina e a Cafeína presentes nos energéticos convencionais. Buscando minimizar esse problema, foi desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso, por meio de pesquisas acadêmicas e testes laboratoriais, um energético à base do caldo da cana-de-açúcar, visto que a mesma dispõe de uma capacidade energética muito parecida com as bebidas que estão no mercado. Assim sendo, foram extraídas todas as características do caldo da cana, buscando soluções para aumentar seu valor energético e vitamínico. Foi realizado o processo de pasteurização e a adição do metabissulfito de potássio para o aumento da validade. Outras substâncias como o ácido ascórbico, que agrega poder vitamínico e o ácido cítrico, como realçador do sabor e antioxidante também foram integradas. Os processos da fabricação do energético alternativo revelaram-se bastante satisfatórios, dado que, conquistou-se o objetivo da construção de um energético independente da Taurina e da Cafeína, tornando-se uma criação viável tanto para a saúde dos consumidores quanto para o mercado.

Palavras-chave: Energético. Cana-de-açúcar. Metabissulfito de Potássio. Ácido cítrico. Ácido ascórbico.

ABSTRACT: In the context of today's society, with population advancement, companies are focused on supplying the food need with fast manufacturing products and abundant chemicals, making individuals at the mercy of processed foods. However, these substances are harmful to health, as they are proven to cause diseases such as cancer and tachycardia, two of which are Taurine and Caffeine present in conventional energy sources. Aiming to minimize this problem, it was developed as a Course Conclusion Work, through academic research and laboratory tests, an energy drink based sugar cane juice, since it has an energy capacity very similar to beverages that are in the market. Thus, all the characteristics of sugarcane juice were extracted, seeking solutions to increase its energy and vitamin value. The pasteurization process and the addition of potassium metabisulfite were performed to increase the shelf life. Other substances such as ascorbic acid, which adds vitamin power and citric acid, as flavor enhancer and antioxidant were also integrated. The

processes of manufacturing alternative energy drink were quite satisfactory, since the goal of building an energy drink source independent of Taurine and Caffeine was achieved, becoming a viable creation for both the health of consumers and the market.

Keywords: Energy drink. Sugar cane. Potassium Metabisulfite. Citric acid. Ascorbic acid.

RESUMEN: En la sociedad actual, con el avance de la población, las empresas se centran en satisfacer las necesidades alimentarias con productos de fabricación rápida y abundantes productos químicos, lo que hace que las personas estén a merced de los alimentos procesados. Sin embargo, estas sustancias son perjudiciales para la salud, ya que se ha comprobado que causan enfermedades como el cáncer y la taquicardia, algunas de las cuales son la taurina y la cafeína presentes en las fuentes de energía convencionales. En busca de una solución a este problema, se desarrolló como un trabajo de conclusión del curso, a través de investigaciones académicas y pruebas de laboratorio, un jugo de caña de azúcar a base de energía, ya que tiene una capacidad energética muy similar a Las bebidas que hay en el mercado. Así, se extrajeron todas las características del jugo de caña de azúcar, buscando soluciones para aumentar su valor energético y vitamínico. El proceso de pasteurización y la adición de metabisulfito de potasio se realizaron para aumentar la vida útil. También se integraron otras sustancias como el ácido ascórbico, que agrega poder vitamínico y ácido cítrico, como potenciador del sabor y antioxidante. Los procesos de fabricación de energía alternativa fueron bastante satisfactorios, ya que se logró el objetivo de construir una fuente de energía independiente de la taurina y la cafeína, convirtiéndose en una creación viable tanto para la salud de los consumidores como para el mercado.

Palabras clave: Energético. Caña de azúcar. Metabisulfito de potasio. Acido citrico. Ácido ascórbico.

1. INTRODUÇÃO

A garapa é o principal produto da planta *Saccharum* ou cana-de-açúcar como é mais conhecida. Esta planta é produzida em largas escalas em nossa região (cerrado/mata-atlântica), devido às características do solo e do clima serem consideradas ideais ao plantio (EMBRAPA). A *Saccharum* tem em sua composição propriedades energéticas únicas, além de ter nutrientes como, sais minerais e vitaminas, que não são encontrados em nenhuma outra marca de energéticos convencional no mercado.

A Garapa tem uma grande viabilidade financeira devida à amplitude com que a cana-de-açúcar é produzida na região em que estamos inseridos (EMBRAPA). Tal viabilidade deriva-se das características climáticas e de solo, serem extremamente favoráveis ao plantio, visto que a região noroeste do estado de São Paulo, no quesito clima e solo são muito parecidos com a região de origem da cana, que é Papua Nova Guiné (EMBRAPA).

Os energéticos, atualmente são muito utilizados por praticantes de esportes, estudantes e motoristas por exemplo. Sua grande quantidade de cafeína tira o sono e diminui a fadiga, mas pode acarretar alguns malefícios, visto que o consumo exagerado da substância de cafeína pode afetar o sistema nervoso central, levando a desidratação, perda de nutrientes, do cálcio e do magnésio (GHORAYEB, 2013).

A taurina, ou ácido 2-aminoetanossulfônico, é também um dos componentes dos energéticos. Ela é um aminoácido considerado útil no desempenho físico, mas seu consumo exagerado resulta em graves indícios de alterações na agregação de plaquetas e eventos ligados ao coração como a taquicardia (GHORAYEB, 2013).

Visando tais características, desenvolvemos como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) um energético a base do caldo da cana-de-açúcar, visto que o mercado é defasado no que se refere a energéticos dessa espécie, além de que a garapa traz benefícios que não são encontrados em componentes tradicionais. Com tais benefícios, são de imediato o abaixamento do índice glicêmico, que controla o teor de glicose no sangue e a produção de insulina no pâncreas. Ainda ressaltando benefícios, cita-se o combate a doenças como o câncer, mais especificamente os de mama e próstata.

O grupo, por meio de pesquisas acadêmicas concluiu que o mercado atual preza por produtos com maiores benefícios a saúde. Dessa forma, os aditivos adicionados ao energético são em sua maioria de origem natural, não promovendo malefícios a saúde dos consumidores. Portanto o produto implantado no mercado além dos benefícios naturais da garapa, não possui efeitos colaterais em seus consumidores, com isso a gama de público que será alcançada e visada é muito ampla, promovendo a qualidade de nosso produto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ENERGÉTICOS

Energia, segundo Michaelis, (2019) “é qualidade do que é enérgico; resolução nos atos; dinamismo, fibra, firmeza”. Diante de tal ponto de vista, pode-se dizer que energético torna algo lento em dinâmico, trazendo eficiência alguma tarefa reproduzida pelo consumido. As bebidas energéticas atuais têm em sua composição geralmente, taurina, gluconorolactona, cafeína, inositol e vitaminas. Segundo Araguaia, (2013) essa combinação resulta em uma bebida não alcoólica agradável ao paladar que leva o consumidor a ter mais disposição e energia para enfrentar longas horas sem dormir, ou uma atividade física que exige muita energia e resistência, como por exemplo, o ciclismo.

Diante dos efeitos positivos das bebidas energéticas, seu consumo entre 2006 e 2010 aumentou cerca de 300% e sua diversidade só cresce a cada dia (ABIR). Porém, o consumo de bebidas energéticas deve ser esporádico e controlados com moderação, visto que de forma sutil mascaram o sono, provocando insônia e podem contribuir para arritmia cardíaca (SCHOLTZ, 2019). Segundo Araguaia, 2013, o excesso de cafeína pode causar crises epiléticas (não exclusivamente em pessoas com epilepsia) e derrame cerebral o que levaria a óbito do consumidor. Visando o uso atlético do energético, seu consumo deve ser moderado também, visto que o seu consumo acarreta a perda de cálcio e magnésio corporal, que resultaria em câimbras e por longo prazo a osteoporose.

É popular o consumo de energéticos com bebidas alcoólicas, porem esse consumo acarreta malefícios também, visto que como o álcool e a cafeína são diuréticos, essa mistura causaria desidratação (SOBRAL, 2018). Além de que essa mistura mascararia os efeitos do álcool no organismo, levando o indivíduo a embriaguez.

Diante do exposto, e recomendado que o indivíduo não consuma mais de duas latas da bebida, evitando a mistura com bebidas alcoólicas, mas se persistir na mistura, que seja com moderação, para que não acarrete efeitos maléficos a saúde (ARAGUAIA, 2013).

2.2 CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar é uma planta do grupo de espécies Gramíneas Perenes Altas do gênero *Saccharum* originada de Nova Guiné, que pode alcançar até 6 metros de altura com vantagens nutricionais e proteicas com alto teor de açúcar, sendo a Sacarose seu principal componente (cerca de 70% a 91%), (EMBRAPA 2013-2019). A planta também é composta por ferro, cálcio, potássio, sódio, fósforo, magnésio e cloro, além de vitaminas do complexo B e C. Ressalta-se que o valor nutricional da cana está extremamente ligado ao seu grande teor de açúcares na matéria seca, (UNIÃO NACIONAL DA BIOENERGIA, 2019).

A partir de sua chegada ao Brasil no século XVI, a planta se tornou um dos mais significativos cultivos para o desenvolvimento do país. Na contemporaneidade, a Nação brasileira é o principal território de produção de açúcar e exportador de etanol do mundo (EMBRAPA 2013-2019).

Além da Sacarose, a planta possui também frutose, 2% a 4% de glicose, 0,5% a 0,6% de álcool, 0,001% a 0,05% de amido, 0,05% a 0,015% de ceras e graxos e de 3% a 5% de corantes (EMBRAPA 2013-2019).

2.3 A CANA DE AÇÚCAR NOS SISTEMAS CORPORAIS

Benefícios do caldo da cana, usualmente garapa, já são conhecidos por diversas universidades e clínicas renomadas especializadas em sistema endócrino (DIGEST). De certa forma, a cana de açúcar ajuda e melhora alguns fatores no organismo, como, por exemplo, atua no sistema imunológico de forma a combater algumas doenças que vez por outra agredem o corpo, como a gripe e inflamações (SIEBRA)

Além de atuar dessas formas, a cana melhora a recuperação de energia do corpo, além de ter ação antioxidante, ou seja, colabora como agente antienvhecimento, proporcionando maior longevidade aos seus consumidores, Seguindo essa linha de benefícios, é digno de nota que a cana de açúcar previne

doenças que afetam também o sistema nervoso central, como o Parkinson e o Alzheimer (SIEBRA).

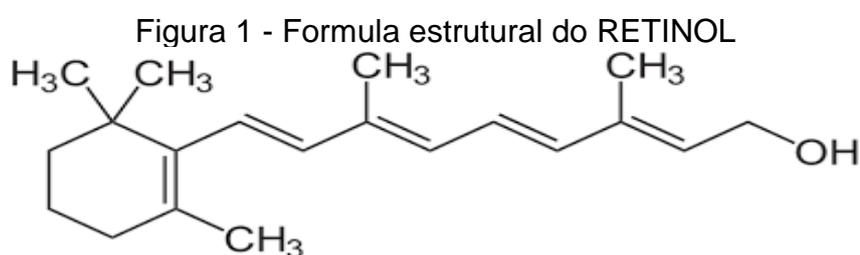
2.3.1 Ação vitamínica

Diante de tal aspecto, é importante ressaltar que a cana-de-açúcar trás em sua composição nutrientes que o próprio corpo não consegue produzir sozinho, como as vitaminas do complexo A, B e C. Essas vitaminas são imprescindíveis para o bom funcionamento do corpo e saber onde encontrá-las é ainda mais importante.

2.3.1.1 Vitamina A

A vitamina A é considerada uma das mais importantes para o corpo. Também chamada de Retinol (figura 1), sua grande importância se dá pela sua ação antioxidante que protege o sistema imunológico, e melhora aparência da pele. Segundo o Nutrólogo André Veinert do Hospital Villa-Lobos, por ter ação antioxidante, é uma importante arma para o combate a acne, a carcinogêneses, a anemia, evita úlceras na pele.

Sua ausência pode provocar a “cegueira noturna”, a qual acarreta cegueira, por causar danos a córnea ocular. Sua deficiência, de certa forma é mais grave na infância, pois provoca déficit no sistema imunológico da criança, que pode levar à morte por infecções, visto que o combate às mesmas se torna mais complicado na ausência do Retinol. Porém seu excesso pode acarretar alguns malefícios também como, por exemplo, pele seca, dores nos ossos e articulações, tontura, queda de cabelo, entre outros (INSTITUTE OF MEDICINE, 2001).



Fonte: (InfoEscola-2013).

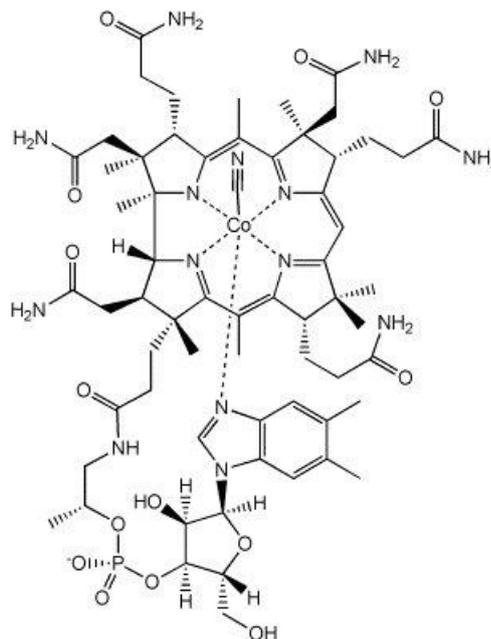
2.3.1.2 Vitamina B

As vitaminas do complexo B são compostos hidrossolúveis que não são produzidas de forma completa pelo corpo humano. Por esse motivo, essas vitaminas devem ser obtidas por meio da alimentação. Elas são encontradas abundantemente em carnes e leites e derivados.

Citando-se de forma sucinta, um dos isótopos do complexo B que se destaca por sua função é o B12. Destaca-se com notoriedade seu papel na formação dos glóbulos vermelhos presente no sangue. Dessa forma, ela é muito importante na manutenção das funções nervosas. Sem essa vitamina, a mielina, que é a camada de proteção dos nervos cerebrais se desgastaria, acarretando o processo chamado de desmielinização.

Pesquisa efetuada pelo Linus Pauling Institute of Oregon State University (Instituto Linus Pauling do Estado do Oregon), nos Estados Unidos, comprovam que a ingestão de vitamina B12 (figura 2) reduz o risco de quebras nos cromossomos que possui a capacidade de acarretar danos no DNA. Esses danos sofridos aumentam o risco para câncer, sendo um grave fator de risco para tal moléstia.

Figura 2 – fórmula Estrutural da vitamina B12



Fonte: (Infoescola, 2013)

A ausência dessa vitamina pode causar até o óbito, visto que acarreta a morte de neurônios, que começam com sintomas de neuropatias. A deficiência pode causar também a depressão e a chamada anemia megaloblástica. Além de causar outros problemas como a fadiga, falta de concentração, de memória, e paranoia e alucinações.

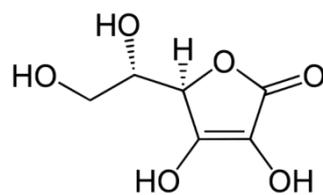
2.3.1.3 Vitamina C

O Ácido ascórbico, usualmente conhecido como vitamina C (figura 3), é um composto orgânico hidrossolúvel, sendo assim solúvel em água. Efetuada sua ingestão pelo organismo torna-se possível inúmeras ações bioquímicas de crucial importância para o indivíduo. Por exemplo, sua absorção atua na pele, melhorando-a, e se destaca a capacidade de aumentar a eficiência do sistema imunológico, tornando-o menos suscetível a agentes patogênicos, e além disso diminui o risco de derrame.

Segundo o *Annals of Nutrition & Metabolism*, no que se refere a melhora no sistema imunológico, a vitamina C estimula a produção de glóbulos brancos, que tem como função principal, identificar e combater microrganismos estranhos no corpo. Dessa forma, aumenta a produção de anticorpos, diminuindo a suscetibilidade a doenças.

Além disso, destaca-se também a melhora nos níveis de absorção de ferro não-heme, aquele decorrente dos vegetais. O ferro é essencial para o organismo, visto que sua importância decorre do fato de ser capaz de transportar oxigênios pelas hemoglobinas. Sua falta acarreta vários malefícios para o corpo, como anemias, por exemplo, e assim, ocasionando lentidão de raciocínio, fraqueza acentuada e dificuldade de foco.

Figura 3 - Fórmula estrutural: Vitamina C



Fonte: (InfoEscola-2013)

2.3.2 Sais Minerais

Como afirma o Instituto Mineiro de Endocrinologia, os minerais são nutrientes com mercê plástica e reguladora do organismo. Sem esses, nosso organismo não efetua de forma eficiente as funções metabólicas (reações bioquímicas que acontecem no interior de células do nosso corpo, como quebra de compostos orgânicos para a fabricação de ATP- adenosina trifosfato). O metabolismo é formado por dois conglomerados de reações que levam o nome de Anabolismo (reparação de danos nas células) e Catabolismo (degradação de substâncias orgânicas para aquisição de energia).

2.3.2.1 Ferro

Segundo o Instituto Mineiro de Endocrinologia, 2019, ferro é um elemento traço (metais que estão presentes em pequenas concentrações no ambiente) que faz parte da hemoglobina dos glóbulos vermelhos, ou seja, no sangue. Essa substância é imprescindível para a condução do oxigênio para toda a estrutura física.

Como também afirma o Instituto, este, é um mineral severamente distribuído a meio de fontes animais e fontes vegetais, entretanto, senhoreiam diferenças na disponibilidade desses. Os alimentos principais onde encontra-se esse mineral são as carnes, gemas, leguminosas e cereais integrais. Sua carência pode levar a doenças como fadiga e anemia, já seu excesso induz a distúrbios gastrointestinais.

2.3.2.2 Cálcio

O cálcio é o macro mineral mais existente na compleição humana. Cerca de 99,9% assentam-se nos ossos, assim como nos dentes, ele opera juntamente com

o fósforo e é indispensável para o amparo do tecido ósseo, regulação da pressão arterial, coagulação sanguínea, contração muscular, secreção hormonal e entre outros, (INSTITUTO MINEIRO DE ENDOCRINOLOGIA, 2019).

Os principais alimentos que têm essa substância são as castanhas, leites e vegetais. Sua carência acarreta deformação óssea, osteoporose, fraqueza muscular e fraturas. Já seu exagero leva a cálculo e insuficiência renal, (INSTITUTO MINEIRO DE ENDOCRINOLOGIA, 2019).

2.3.2.3 Potássio

Relativo ao sódio, o potássio atua no deslocamento de corrente elétrica, balanceamento hídrico do organismo, transmissão de impulsos nervosos, seguimento e persistência cardíaca e da pressão arterial. As frutas, verduras, leites e derivados são amplas fontes desse composto. Esse, em falta, pode causar desde redução da atividade muscular a danos no miocárdio, (INSTITUTO MINEIRO DE ENDOCRINOLOGIA, 2019).

2.4 PLANTIO DA CANA DE AÇÚCAR

Para a implantação de um canavial, é necessário um planejamento da área juntamente com trabalhos tecnológicos onde divide-se a área em talhões de acordo com o tipo de solo (na maioria das vezes são planos e de grande comprimento para evitar manobras das máquinas) e encarrega-se os carregadores essenciais (EMBRAPA). Em direção ao plantio, o primeiro passo é o corte das mudas e sua distribuição no sulco. Após esse procedimento, cortam-se também os talos em pedaços menores dentro do sulco e para concluir, a cobertura é realizada.

Como afirma, todavia, Raffaella Rosetto e Antonio Dias Santiago em pesquisa realizada pela Embrapa, antes desse processo, a amostragem do solo para fins de fertilidade, assim como outros procedimentos, devem ser realizados como a escolha do tipo de cana (se é ou não compatível com o solo, clima e outras

características do local escolhido), em seguida é preciso ainda a verificação da origem das mudas escolhidas.

Destaca-se também a necessidade de escolher adequadamente a época de plantio para que a planta se desenvolva com facilidade, os maiores requisitos para que isso aconteça são a abundância de água, calor elevado e altos índices de radiação solar. As três principais épocas para o plantio se amplificar são Sistema de um ano e meio (18 meses) onde a cana é plantada entre Janeiro e Março, sendo nos primeiros três meses o desenvolvimento, nos próximos cinco meses o crescimento se torna lento, vegeta nos sete meses subsequentes, para de amadurecer até completar 16 ou 18 meses. Em seguida, vem o Sistema de ano (a cada 12 meses) onde a cana é plantada de outubro a Novembro, no entanto esse sistema também apresenta suas desvantagens, como menor produtividade que o outro sistema e preparo de solo dificultado por conta do tempo. Já no plantio de inverno, é possível obter-se o plantio da cana-de-açúcar mesmo na estiagem devido ao uso da torta de filtro que possui cerca de 70% a 80% de umidade aplicada no sulco do plantio, (EMBRAPA, 2010).

É imprescindível adotar um espaçamento adequado para a semeadura dessa planta, para que aprimore a ação das máquinas no local. Isso, leva ao aumento da produção, uma vez que, interfere beneficemente os requisitos de luz, temperatura e água. O espaçamento ideal para a planta em evidência é de um metro a 1,8 metros, o sulco deve conter de 20 a 30 centímetros, (EMBRAPA, 2010).

Por último, o plantio é o momento ideal para a preparação do solo para o cultivo da cana que durará aproximadamente de cinco a seis anos. É o ensejo de justapor o Calcário e conter a pragas como plantas daninhas e cupins, (EMBRAPA, 2010).

Levando tais pesquisas em consideração, afirma-se que, se realizado, o plantio na região da cidade de Fernandópolis será bastante viável. Isso, porque, já há na localidade, grandes canaviais, visto que, os solos existentes são favoráveis à essa condição.

2.5 REQUISITOS LEGISLATIVOS

2.5.1 Prazo de validade

A ANVISA determina que prazo de validade seja o tempo em que o alimento ou bebida para consumo humano está seguro para ser consumido, sem proliferação de microrganismos patogênicos. Porém este tempo deve estar de acordo com as condições pré-estabelecidas com o fabricante.

Requisitos para determinação do prazo de validade:

- Estar seguro, não causar infecções e intoxicações no consumidor, devido a microrganismos ou à produção de toxinas;
- Manter suas características físicas e químicas e não apresentar perda de seus nutrientes;
- Manter a qualidade sensorial.

2.6 CARBOIDRATOS

2.6.1 Digestão e absorção

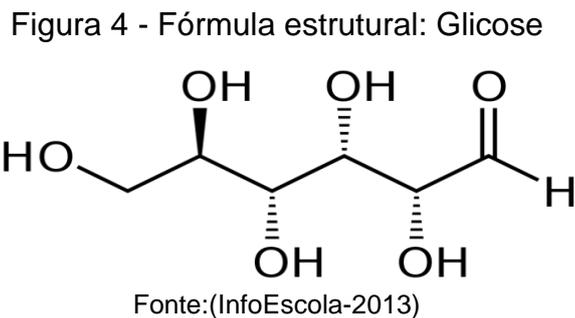
Os carboidratos são moléculas orgânicas de extrema importância para o organismo sua composição estrutural contém carbono (C), Hidrogênio (H) e oxigênio (O) com arranjos diversos. Sua função é o fornecimento de energia para o corpo, 1 grama de carboidrato equivale a 4 Kcal ou aproximadamente 16 KJ (joule) (SANTOS, 2004). Além disso, esse é a única fonte energética aceita e utilizada pelo cérebro. Os carboidratos são divididos em: monossacarídeos (exemplo: glicose), dissacarídeos (junção de dois monossacarídeos) e polissacarídeos (junção de vários monossacarídeos).

A digestão dos carboidratos pelo corpo humano ocorre em quatro etapas. A primeira ocorre na boca, onde é liberada a enzima amilase salivar, dando início ao processo de hidrólise no qual consiste na quebra de polissacarídeos em moléculas menores ou a quebra de moléculas de COH para a produção de energia. Em sequência, a segunda etapa ocorre no estômago com a liberação de ácidos inativando a amilase salivar (SANTOS, 2004).

A terceira fase ocorre no duodeno, local a onde as células intestinais liberam enzima proveniente do pâncreas, que transformam os carboidratos diversos em monossacarídeos. Logo após, estes são absorvidos pelo intestino mediante de transporte ativo ou difusão simples.

2.6.2 Monossacarídeos

Os monossacarídeos são os tipos mais simples de carboidratos, como mostra a figura 4, a fórmula estrutural da Glicose. Possuindo um sabor adocicado, sempre são solúveis na água (ALBERTS, 2006). As classificações dos monossacarídeos podem ser feitas a partir do número de carbono que possuem em sua fórmula molecular. Exemplo: Triose, Tetrose, Pentose, Hexose e Heptose.

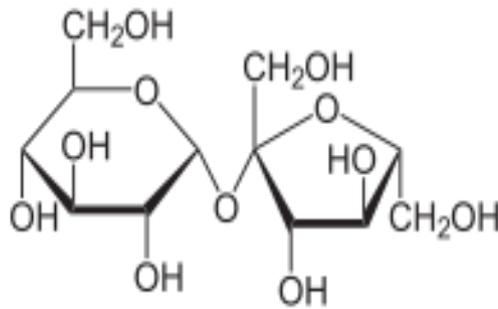


2.6.3 Dissacarídeos

Os dissacarídeos são formados por duas unidades de monossacarídeos (SANTOS,2004). Esses monossacarídeos estão juntos por intermédio de uma ligação acetal. Essa ligação é denominada com α -1,4'-glicosídica.

Um exemplo de dissacarídeo é a lactose. Esta é formada de uma unidade de D-galactose e outra de D-glicose que são unidas por ligação β -1,4'-glicosídica. Outro tipo muito conhecido é a sacarose, figura 5. Constituída de uma unidade de D-glicose e outra D-frutose, são ligadas por uma ligação glicosídica α no carbono um da glicose (C-1), e outra ligação β no carbono dois da frutose (C-2).

Figura 5 - Fórmula estrutural: Sacarose



Fonte: (FCciências-2012)

2.6.3 Polissacarídeos

Os glicanos, como também são conhecidos, são formados pela polimerização de outros açúcares menores. Os polissacarídeos se diferenciam pelo tamanho e estrutura de suas cadeias, de acordo com as moléculas de monossacarídeos e pelas formas de ligações possuídas entre si (SANTOS, 2004).

Os polissacarídeos se sintetizam a partir da ação de enzimas presentes no organismo, como a amilase salivar por exemplo.

2.6.4 Respiração celular

Na respiração celular a glicose é o produto mais comum. Os organismos celulares fazem o trabalho de oxidar a glicose juntamente com o oxigênio (O₂), como mostra a equação química:



Esta ação metabólica de produção de energia ocorre nas células de animais e plantas, e produz nesse processo 38 moléculas de ATP (trifosfato de adenosina) para cada molécula de glicose que é metabolizada. É digno de nota

ressaltar que apenas metade desta reserva é conservada sob a forma de ATP, a outra metade é liberada pelo organismo na forma de calor.

O aviltamento da molécula de glicose nesse processo pode ser dividido em quatro etapas: a glicólise; que é a oxidação incompleta da glicose em piruvato e ocorre no citosol; a formação do acetil-CoA, onde o piruvato é oxidado e forma acetato, causando a liberação de CO₂; ciclo de Krebs; onde ocorrem um conjunto de reações que conduzem a oxidação completa da glicose; e a fosforilação oxidativa; estas são reações necessárias para oxidar moléculas intermediárias de glicose.

2.7 LEVEDURA COMO FONTE PROTEICA

As proteínas são moléculas extremamente importantes para o corpo humano. Sendo o componente celular mais abundante presente no organismo. As proteínas estão associadas a quase todas as funções fisiológicas (ALVIN, 2001). São empregadas na regeneração de tecidos, reações imunológicas, por exemplo.

Pode-se destacar a levedura como fonte proteica de baixo custo, e de fácil acesso, pois está largamente produzida em indústrias como de álcool e cerveja. Sua composição apresenta entorno de 35-65% de valor proteico e ainda são ricas em diversas vitaminas, principalmente do complexo B e apresentam uma composição variada de sais minerais (ALVIN, 2001).

Para sua utilização em alimentos se faz necessário o rompimento celular por meio químicos ou físicos. Após o rompimento se encontra o extrato que são constituídos por parte solúveis, ricos em proteínas, vitaminas e sais minerais, essa representa entorno de 30-40% das proteínas presente na levedura. A parede celular compõe como a parte insolúvel, rica em carboidratos (ALVIN, 2001).

3. METODOLOGIA

O projeto realizado se configura primeiramente em pesquisas bibliográficas sobre fabricação de bebidas energética, englobando como base a cana-

de-açúcar, sendo complementado com proteínas derivada das leveduras *saccharomyces cerevisiae*. Além disso, também foram realizadas pesquisas experimentais, como forma de constatar e testar a eficiência dos métodos utilizados. Para a coleta de dados realizou-se as técnicas de pasteurização, além de análises sensoriais sobre o produto. Ressalta-se também o teste de aditivos no caldo, assim possibilitando um produto mais durável.

4.DESENVOLVIMENTO

Para a produção do energético em questão, realizamos alguns testes laboratoriais, são eles: esterilização, teste de aditivos, pasteurização e análises Para isso, foram aplicadas técnicas para aumentar a durabilidade e melhorar gosto e aroma do produto.

4.1 MATERIAIS E REAGENTES

Tabela 1: materiais e reagentes usados em todo desenvolvimento.

Técnicas	Materiais	Reagente
PASTEURIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> • Autoclave • Balança analítica; • Banho-maria; laboratorial; • Bico de Bunsen; • Colheres; • Filtros; • Fita de autoclave; • Garrafa plástica descartável lacravel; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido ascórbico; • Ácido cítrico; • Caldo de cana-de-açúcar; (garapa); • Metabissufito de Potássio

	<ul style="list-style-type: none"> • Papel alumínio; • Papel kraft. 	
ENERGÉTICO PROTEICO GASEFICADO	<ul style="list-style-type: none"> • Autoclave • Balança analítica; • Banho-maria; laboratorial; • Bico de Bunsen; • Colheres; • Filtros; • Fita de autoclave; • Garrafa plástica descartável lacravel; • Papel alumínio; • Papel kraft. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido ascórbico; • Ácido cítrico; • Água gaseificada • Caldo de cana-de-açúcar (garapa); • Levedura (fermento biológico); • Metabissufito de Potássio.
ENERGÉTICO GASEFICADO	<ul style="list-style-type: none"> • Autoclave • Autoclave • Balança analítica; • Banho-maria; laboratorial; • Bico de Bunsen; • Colheres; • Filtros; • Fita de autoclave; • Garrafa plástica descartável lacravel; • Papel alumínio; • Papel kraft. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ácido ascórbico; • Ácido cítrico; • Água gaseificada • Caldo de cana-de-açúcar (garapa); • Metabissufito de Potássio.

Fonte: (Próprio autores, 2019).

4.2 PASTEURIZAÇÃO

Primeiramente, aqueceu-se a autoclave durante 10 minutos para que chegasse na temperatura de 120°C e posteriormente, autoclavou-se as garrafas plásticas descartáveis durante 15 minutos (figura 7), previamente houve a preparação do material para esse procedimento, embrulhando as tampas em papel kraft e tampando as garrafas com papel alumínio, (figura 6). Logo após, com o auxílio da balança analítica pesou-se 450 miligramas de metabissufuto de potássio, 120 miligramas de ácido cítrico e 120 miligramas de ácido ascórbico.

Figura 6 – Preparo dos recipientes



(Fonte: Dos próprios autores, 2019)

Figura 7 – Esterização



(Fonte: Dos próprios autores, 2019)

Posteriormente transferiu-se, perto do bico de Bunsen, a garapa para as embalagens filtrando-a durante esse processo, em seguida adicionou-se os aditivos no recipiente e levou-o em banho maria a 80°C durante 10 minutos. Subsequentemente ocasionou-se o choque térmico do recipiente em água fria e após o resfriamento conservou-se na geladeira em temperatura de 4 à 7°C.

4.4 ENERGÉTICO PROTEICO GASEFICADO

Realizou-se a pasteurização como anteriormente, porém adicionou-se 10 gramas de leveduras (fermento biológico) antes que o frasco seja aquecido.

Posteriormente realizou-se o choque térmico. Em seguida, perto de uma fonte de calor, filtrou-se o líquido para retirar a porção não solúvel da levedura, assim ficando apenas as proteínas solúveis que representam entorno de 30 a 40%.

Posteriormente adicionou-se, 150 mL água gaseificada. Com a finalidade de melhorar o sabor afetado por causa da levedura, adicionou-se 420 miligramas de ácido cítrico e assim chegou em um gosto agradável para o grupo.

4.5 ENERGÉTICO GASEFICADO

Primeiramente realizou-se a pasteurização como descrito anteriormente, e passou-se esse líquido para outra garrafinha plástica (figura 8), filtrando-o novamente. Posteriormente adicionou-se 150 mL de água gaseificada e 420 miligramas de ácido cítrico para que chegasse em um gosto agradável para o grupo.

Figura 8 – Energético produzido



(Fonte: Dos próprios autores)

4.6 PRAZO DE VALIDADE

Efetuu-se a pasteurização da garapa como retratado anteriormente e guardou os recipientes em refrigeração a 7°C em geladeira. Posteriormente de quatro semanas foram realizados os seguintes teste: teste de odor, aparência (sensoriais). Além disso, observamos se ocorreu a inchamento do recipiente, pois poderia demonstrar presença de gases, provenientes de microrganismos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo a obtenção de um energético a base do caldo de cana-de-açúcar, não possuindo cafeína e taurina em sua composição, tornando-se uma opção viável ao consumo, sendo assim uma alternativa de produto natural e benéfica a saúde. Nesse quesito, aprofundaram-se os estudos sobre a cana-de-açúcar procurando meios de conservar sua natureza, mas alterar seu sabor, com objetivo de tornar uma bebida agradável e que aproveite a energia oferecida naturalmente pela garapa. Notoriamente, salienta-se que 1 grama de carboidrato representa uma quantidade energética de 4 quilocalorias.

Além da realização de exploração de conteúdo referente ao caldo de cana, buscou-se também a questão de realizar testes sensoriais e qualidade do produto. Desta forma, verificou-se que a quantidade de ácido cítrico deve estar em balanceamento com a quantidade de água gaseificada adicionada, para que assim, haja uma maior concentração do sabor da garapa. Sendo assim, analisamos também a validade do nosso energético, em condições favoráveis de armazenamento.

Tendo como base o sobredito, conclui-se, por fim, que o Trabalho de Conclusão de Curso teve resultado satisfatório. Isso, porque todos os objetivos foram alcançados através de pesquisas e testes laboratoriais, comprovando assim, a eficácia do nosso energético a base do caldo de cana-de-açúcar. Esse trabalho, foi imprescindível também para o requisito social, o trabalho em grupo nos favoreceu muito ao aprendizado coletivo. Finalmente, tendo continuidade ou não, nosso projeto

tem grande viabilidade econômica à sociedade, já que este tem o objetivo de tornar a garapa uma bebida agradável e que aproveite sua energia oferecida naturalmente.

Logomarca do energético



(Fonte: Marcela S. R. Endrissi, 2019)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ABIR. **Energéticos**. Disponível em: <<https://abir.org.br/o-setor/dados/energeticos/>>. Acesso em: jun. 2019.

ADAMI, F. S; CONDE, S. R. **Alimentação e nutrição nos ciclos da vida**. Disponível em: <<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/Aditivos%20p%2030.pdf>>. Acesso em: abr. 2019.

ADITIVOS E INGREDIENTES. **As propriedades funcionais da vitamina.**

Disponível em:

<https://funcionaisnutraceuticos.com.br/upload_arquivos/201607/2016070134434001469726704.pdf>. Acesso em: jun. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Guia para determinação de prazos de validade de alimentos.** Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/5056443/Guia+16_2018+Prazo+de.pdf/e40032da-ea48-42ff-ba8c-a9f6fc7af7af>. Acesso em: jul. 2019.

ALBERTS, B. **Fundamentos de biologia celular.** Disponível em:

<<http://www.ufrgs.br/bibicbs/livros-novos/alberts-fundamentos-de-biologia-celular>>. Acesso em: set.2019.

ALVIM, I. D. **Efeito da extrusão termoplástica sobre propriedades funcionais e nutricionais de farinhas á base de milhos, caseína e derivados de levedura.**

Disponível em: <

http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/255712/1/Alvim_IzabelaDutra_M.pdf>. Acesso em: jul. 2019.

ANVISA. **Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes.**

Disponível em:

<<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/395734/Guia+para+Comprova%C3%A7%C3%A3o+da+Seguran%C3%A7a+de+Alimentos+e+Ingredientes/f3429948-03db-4c02-ae9c-ee60a593ad9c>>. Acesso em: ago. 2019

APARECIDA, G. F. N; ARAÚJO. M. L. **Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes Cálcio.** Disponível em:

<[file:///C:/Users/Aluno/Downloads/CALCIO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Aluno/Downloads/CALCIO%20(2).pdf)>. Acesso em: mar. 2019.

ARAGUAIA, M. **Bebidas Energéticas.** Disponível em:

<<https://brasilecola.uol.com.br/curiosidades/perigo-das-bebidas-energeticas.htm>>.

Acesso em: mai. 2019.

ARALDI, E. Z; GELINSKI, J. M. L. N. **Desenvolvimento e controle de qualidade físico-química, microbiológica e sensorial de bebida gaseificada com extrato de capim-limão.** Disponível em:

<<https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/8075>>. Acesso em: abr. 2019.

ÁVILA, M. **A Importância dos Sais Minerais.** Disponível em:

<<http://www.endocrinologia.com.br/nutricao/a-importancia-dos-sais-minerais.php>>. Acesso em: jun. 2019.

BARAN, E. J. **Suplementação de elementos-traços.** Disponível em:

<<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/06/a04.pdf>>. Acesso em: mar. 2019.

BARBOZA, L. M. V; FREITAS, R. J. S; WASCZYNSKYJ, N. **A importância dos aditivos para bebidas cítricas.** Disponível em:

<<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/15%20-%20Aditivos%20Bebidas.pdf>>. Acesso em: abr. 2019. Acesso em: abr. 2019.

BAZANELLI, A. P; CUPPARI, L. **Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes Sódio.** Disponível em: <<http://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/04-So%CC%81dio.pdf>>.

Acesso em: jul. 2019.

BORGES, W. **Tratamento térmico do caldo de cana para o processo revil pronto.** Disponível em:

<<https://www.passeidireto.com/arquivo/48227995/tratamento-termico-do-caldo-de-cana-para-o-processo-revil-pronto/2> >. Acesso em: mai. 2019.

CARBOIDRATOS. **Carboidratos.** Disponível em:

<<https://pt.khanacademy.org/science/biology/macromolecules/carbohydrates-and-sugars/a/carbohydrates>>. Acesso em: mar. 2019.

CIÊNCIA VIVA VI. **Aditivos alimentares.** Disponível em:

<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/Aditivos_Alimentares.pdf>. Acesso em: abr. 2019.

CUPPARI, L; PAULA, B. A. **Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes Potássio**. Disponível em: <<http://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/11-Pota%CC%81ssio.pdf>>. Acesso em: mar. 2019.

EMBRAPA. **Cana-de-açúcar**. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cana-de-acucar_orientacoes_para_o_setor_canavieiro_000fipw96tk02wyiv80z4s4733kvhu6q.pdf&ved=2ahUKEwjLppaXtJ_mAhWwJrkGHWCHA88QFjADegQIAhAB&usg=AOvVaw2LPz1URQqbzfkPrOxyDEar>. Acesso em: mai. 2019.

EMBRAPA. **Cana-de-açúcar**. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Cana-de-acucar_orientacoes_para_o_setor_canavieiro_000fipw96tk02wyiv80z4s4733kvhu6q.pdf&ved=2ahUKEwjLppaXtJ_mAhWwJrkGHWCHA88QFjADegQIAhAB&usg=AOvVaw2LPz1URQqbzfkPrOxyDEar>. Acesso em: mai. 2019.

EMBRAPA. **Recomendações técnicas para o cultivo da cana-de-açúcar forrageira em Rondônia**. Acesso em: mar. 2019.

EMBRAPA. **Sistema de produção de cana-de-açúcar para agricultura familiar**. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/168067/1/Sergio-dos-Anjos-Documento-443-web.pdf>>. Acesso em: mar. 2019.

EMBRAPA. **Sistemas de produção para cana-de-açúcar**. Disponível em: <<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/Cana-de-acucar.pdf>>. Acesso em: mar. 2019.

ENDRISSI, M. **Logomarca**. Disponível em: <marcela.endrissi@etec.sp.gov.br>. Acesso em: nov. 2019.

FI SOUTH AMERICA. **Os antioxidantes.** Disponível em:
<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/ANTIOXIDANTES.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

GHORAYEB, N. **Bebidas Isotônicas e Energéticas, Suas Diferenças Cruciais.**
Disponível em:
<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/DIFEREN%C3%87A%20DE%20ISOT%C3%94NI
CO%20E%20ENERG%C3%89TICO.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K,
Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum,
Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc.** Disponível em:<
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK222310/>>. Acesso em: jun. 2019

MACHADO, D. et al. **Esterilização e engarrafamento de caldo de cana: avaliação
sensorial e físico-química.** Disponível em:
<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/ESTERILIZACAO.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

MANZATTO. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar no Brasil: seleção
de terras potenciais para a expansão do seu cultivo.** Disponível em :
<[https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-
/publicacao/333357/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar-no-brasil-
selecao-de-terras-potenciais-para-a-expansao-do-seu-cultivo](https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/333357/zoneamento-agroecologico-da-cana-de-acucar-no-brasil-selecao-de-terras-potenciais-para-a-expansao-do-seu-cultivo)>. Acesso em: jun.
2019.

MARIA, A. G. R; GUIDOLIN. C. B. Solange. **Importância do ferro em nutrição
humana.** Disponível em: <file:///C:/Users/Aluno/Downloads/FERRO%20(1).pdf>.
Acesso em: mar.2019.

MATTA, V. **Bebidas para praticantes de atividades físicas: Repositores
Hidroelétrólíticos.** Disponível em:
<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/BEBIDAS%20PARA%20PRATICANTES%20DE%
20ATIVIDADES%20F%C3%8DSICAS.pdf>. Acesso em: mar. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Resolução - rdc nº 18, de 27 de abril de 2010.**

Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/res0018_27_04_2010.html>.

Acesso em: ago. 2019.

MONTEIRO, T. H; VANNUCCHI. H. **Funções Plenamente Reconhecidas de**

Nutrientes Fósforo. Disponível em: <[http://ilsa.org/brasil/wp-](http://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/15-Fo%CC%81sforo.pdf)

[content/uploads/sites/9/2016/05/15-Fo%CC%81sforo.pdf](http://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/15-Fo%CC%81sforo.pdf)>. Acesso em: jul. 2019.

MONTEIRO, T. H; VANNUCCHI. H. **Funções Plenamente Reconhecidas de**

Nutrientes Magnésio. Disponível em: <[https://ilsa.org/brasil/wp-](https://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/16-Magne%CC%81sio.pdf)

[content/uploads/sites/9/2016/05/16-Magne%CC%81sio.pdf](https://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/16-Magne%CC%81sio.pdf)>. Disponível em: jul.

2019.

NOGUEIRA, F. **Minerais em melados e em caldos de cana.** Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n4/05.pdf>>. Acesso em: mai. 2019.

PAULA, B. A; CUPPARI. L. **Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes**

Sódio. Disponível em: <[http://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/04-](http://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/04-So%CC%81dio.pdf)

[So%CC%81dio.pdf](http://ilsa.org/brasil/wp-content/uploads/sites/9/2016/05/04-So%CC%81dio.pdf)>. Acesso em: mar. 2019.

PAULING, L. **Vitamina B12.** Disponível em:

<<https://lpi.oregonstate.edu/es/mic/vitaminas/vitamina-B12>>. Acesso em: mai. 2019.

PINTO, L. J. H. **Vitamina A.** Disponível em: <[http://files.bvs.br/upload/S/1413-](http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2010/v15n3/a1534.pdf)

[9979/2010/v15n3/a1534.pdf](http://files.bvs.br/upload/S/1413-9979/2010/v15n3/a1534.pdf)>. Acesso em: mar. 2019.

PRATI, P; MORETTI, R. H; CARDELLO, H. M. A. B. **Elaboração de bebida**

composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos

de frutas ácidas. Disponível em:

<<file:///C:/Users/Aluno/Downloads/prati,moretti.pdf>>. Acesso em> mai. 2019.

QUECINE, M. C. **Introdução à célula e mecanismos comum à vida.** Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4267708/mod_resource/content/1/Aula%201%20-%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20a%20Biologia%20Celular.pdf>. Acesso em: set. 2019.

SANDA, A. C. M. M. et al. **Desenvolvimento de caldo de cana pasteurizado adicionado de frutas ácidas.** Disponível em:

<<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/2072/3101>>. Acesso em> mai. 2019.

SANTAROSA, E. P; BARBARA. A. M. L. **Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes Vitamina D.** Disponível em:

<[file:///C:/Users/Aluno/Downloads/VITAMINA%20D%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Aluno/Downloads/VITAMINA%20D%20(1).pdf)>. Acesso em: mar. 2019.

SANTOS, V. R. **Metabolismo dos Carboidratos.** Disponível em: <

<http://www2.fct.unesp.br/docentes/edfis/ismael/nutricao/Aula%20carboidratos%2004.04.12.pdf>>. Acesso em: set. 2019.

SHOLTZ, J. **Energético e álcool: mistura pode ser perigosa para o coração.**

Disponível em: <<https://g1.globo.com/bemestar/noticia/2019/06/06/energetico-com-alcool-pode-ser-uma-mistura-fatal-para-o-coracao.ghtml>>. Acesso em: jun. 2019.

STUPPIELLO, B. **Vitamina C: alimentos, benefícios e para que serve.** Disponível em:

<<https://www.minhavidacom.br/alimentacao/tudo-sobre/17559-vitamina-c>>. Acesso em: jun. 2019.

SUBRAMANIAN, A. **Cana-de-açúcar e seus 10 benefícios.** Disponível em:

<<https://goqii.com/blog/sugarcane-and-its-10-benefits/>>. Acesso em: mar. 2019.

UNIÃO NACIONAL DA BIOENERGIA. **A cana de açúcar: do plantio à colheita.**

Disponível em: <<https://www.udop.com.br/index.php?item=pesquisas>>. Acesso em: mai. 2019.