

**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL - CENTRO
CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA**

**ADRIELE INACIO MENDES
ANA ISABEL CHELO PEREIRA SOUZA
DANIEL LUIS DE SOUZA
GUILHERME CUNHA BURITI
LUÍS ANTÔNIO HIPPLER DA LUZ
MARIANA EDUARDA GONÇALVES**

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BARRAS DE ALTO VALOR
NUTRICIONAL PRODUZIDOS A PARTIR DO REAPROVEITAMENTO DOS
RESÍDUOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA**

ADRIELE INACIO MENDES
ANA ISABEL CHELO PEREIRA SOUZA
DANIEL LUIS DE SOUZA
GUILHERME CUNHA BURITI
LUÍS ANTÔNIO HIPPLER DA LUZ
MARIANA EDUARDA GONÇALVES

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE BARRAS DE ALTO VALOR
NUTRICIONAL PRODUZIDOS A PARTIR DO REAPROVEITAMENTO DOS
RESÍDUOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando Saberes” do curso Técnico em Química, modalidade Integrado, do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Jaraguá do Sul – Centro.

Orientador: Clodoaldo Machado

Jaraguá do Sul

2024

SUMÁRIO

1 TEMA.....	1
2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	1
3 PROBLEMA DE PESQUISA.....	1
4 HIPÓTESES.....	1
5 OBJETIVOS.....	2
5.1 OBJETIVO GERAL.....	2
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
6 JUSTIFICATIVA.....	2
7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
7.1 PRODUÇÃO DA CERVEJA.....	4
7.2 VISITA A MICROCERVEJARIA KARSTEN.....	5
7.3 RESÍDUOS CERVEJEIROS.....	6
7.4 POTENCIAIS APLICAÇÕES.....	7
7.5 BARRINHAS DE ALTO VALOR NUTRICIONAL SUSTENTÁVEIS.....	8
8 METODOLOGIA.....	9
8.1 OBTENÇÃO DOS INSUMOS.....	9
8.2 FABRICAÇÃO DAS BARRINHAS ALIMENTARES.....	10
8.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	11
8.3.1 Umidade.....	11
8.3.2 Cinzas.....	11
8.3.3 Lipídios.....	12
8.3.4 Fibras.....	12
8.3.5 Proteínas.....	13
8.3.6 Carboidratos.....	15
8.3.7 pH.....	15
8.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	15
8.5 ANÁLISE SENSORIAL.....	16
9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	16
Cronograma 1: Etapas de execução do projeto em 2025.1.....	17
Cronograma 2: Etapas de execução do projeto em 2025.2.....	17
REFERÊNCIAS.....	18
APÊNDICES.....	21
APÊNDICE A - FICHA TÉCNICA PARA ANÁLISE SENSORIAL.....	21

1 TEMA

Reaproveitamento dos resíduos da indústria cervejeira para elaboração de barras de alto valor nutricional.

2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Reaproveitamento dos resíduos cervejeiros sólidos da indústria cervejeira (O Trub e o Bagaço de Malte) para elaboração de produtos de alimentação rápida, os snacks, e análise físico-química comparativa dos produtos desenvolvidos.

3 PROBLEMA DE PESQUISA

A cerveja é um produto produzido e consumido em larga escala, popularmente conhecida no mundo inteiro e que posicionou o Brasil em 3º lugar como o país que mais consumiu a bebida nos anos de 2021 e 2022, segundo o Relatório Global de Consumo de Cerveja realizado pela Kirin Holdings (2023). Sua produção ocorre a partir da fermentação da cevada malteada (conhecida como malte), sendo o principal constituinte do resíduo gerado pelas indústrias cervejeiras, correspondendo a 20% de todos os resíduos gerados. Ademais, a composição do resíduo gerado possui um alto valor nutricional, constituído por fibras, proteínas e algumas vitaminas.

Este estudo, portanto, propõe o uso dos resíduos cervejeiros, combinados ou não, usando exemplo do trub e o bagaço de malte, na criação de um produto alimentício para consumo. Diante disso, formulamos o seguinte problema de pesquisa: “É possível que diferentes resíduos da indústria cervejeira possam ser utilizados no desenvolvimento de barrinhas alimentares para complementar uma receita que seja proteica, nutritiva e, principalmente, palatável?”.

4 HIPÓTESES

- As barrinhas de alto valor nutricional produzidas a partir do trub e/ou do bagaço do malte serão palatáveis;

- O uso do Trub faz da barrinha um alimento mais proteico quando comparado a somente o uso do bagaço do malte;
- As barrinhas alimentares produzidas possuirão um bom custo-benefício, tornando-as possíveis de se produzir em grande escala e tendo viabilidade econômica.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar barrinhas de alto valor nutricional e palatáveis a partir de uma combinação de diferentes resíduos cervejeiros.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir barrinhas de cereais a partir do bagaço do malte;
- Utilizar de trub quente para agregar na quantidade de proteínas e carboidratos na produção de barrinhas alimentares;
- Produzir diferentes barrinhas alimentares utilizando de proporções diversas dos resíduos e outros produtos, buscando a palatividade;
- Agregar na produção das barrinhas o chocolate, a laranja, a banana e sua casca;
- Caracterizar as propriedades físico-químicas das barrinhas de alto valor nutricional produzidas;
- Avaliar a viabilidade econômica de produção das barrinhas de alto valor nutricional.

6 JUSTIFICATIVA

Com o crescimento urbano extensivo verificado no último século, vê-se intensificado cada vez mais a interação impactante entre o ser humano e o meio-ambiente, cujos fenômenos da industrialização e urbanização crescentes se associam diretamente com as mudanças climáticas, degradação do meio ambiente, poluição atmosférica e hídrica (Jatobá, 2011).

Dentre os processos industriais poluentes do meio ambiente temos a geração de resíduos, tanto sólidos quanto líquidos. Segundo Pereira (2001), o mal manejo dos resíduos de diferentes fontes ocasiona modificações nas características do solo e da água, podendo poluir ou contaminar o meio ambiente.

Um dos setores produtor de resíduos é a indústria cervejeira. Representando grande quantidade de resíduos de malte, possuem estimativas indicando que são produzidas aproximadamente 6 milhões de toneladas de resíduos de malte por ano em todo o mundo (Massardi, 2020). Na fabricação de 100 litros de cerveja são gerados 20 Kg do bagaço com 70 a 80 % de umidade (Kunze, 2014 *apud* Massardi, 2020). Parte desse resíduo já é destinado à alimentação animal, porém os agricultores e pecuaristas encontram dificuldades com esse tipo de recurso no que diz respeito ao armazenamento correto e ao alto teor de umidade. Desse modo, são estudados novos métodos de reutilização do resíduo, levando a alternativas de maior interesse social, ambiental e econômico.

A importância de alternativas sustentáveis para o descarte do resíduo de malte pelas cervejarias está diretamente relacionada ao impacto ambiental causado pelo mau gerenciamento desses resíduos (Figueiredo, 2023). Segundo Thirugnanasambandham e Sivakumar (2015), as águas residuais da cerveja geradas pelas atividades industriais causam um impacto negativo no sistema ecológico receptor quando são descarregadas no ecossistema sem pré-tratamento. Anualmente, as indústrias cervejeiras descarregam 70 milhões de m³ de águas residuais com natureza prejudicial.

Algumas das alternativas procuradas para reduzir os impactos dos resíduos ao meio envolvem também a reutilização destes. A reflexão sobre as práticas sociais e científicas do reaproveitamento representa um importante debate na busca pela produção e manejo sustentável, pois

A realidade atual exige uma reflexão cada vez menos linear, e isto se produz na inter-relação dos saberes e das práticas coletivas que criam identidades e valores comuns e ações solidárias diante da reapropriação da natureza, numa perspectiva que privilegia o diálogo entre saberes (Jacobi, 2003, p. 191).

Porém, além dos problemas ambientais, temos os relacionados aos custos envolvendo o tratamento desses resíduos. Segundo Teles *et al* (2023), grandes cervejarias costumam tratar seus efluentes por processos biológicos, utilizando sistemas com configuração composta de dois a três reatores sequenciais que

promovem a remoção da DQO e de parte do nitrogênio. Esses processos exigem grandes investimentos de implantação e altos custos operacionais.

Com a finalidade de reduzir os custos no tratamento dos resíduos, tirando, assim, um proveito também econômico, o presente projeto busca a produção de barrinhas de cereal de valor calórico e nutritivo consideráveis a partir de resíduos da indústria cervejeira, com baixo custo de produção. Desse modo, pretende-se reutilizar resíduos como o bagaço de malte, responsável por enriquecer nutricionalmente os alimentos e agregar valor, e o trub, que possui alta concentração de proteína (Sérvulo, 2014). Estes, acrescidos de outros elementos, para aumentar sua palatabilidade, como a banana, a laranja e o chocolate ao leite. A casca da banana também será responsável por acrescentar na quantidade de fibras.

Além da própria produção das barrinhas de alto valor nutricional, o projeto propõe também realizar análises físico-químicas dos produtos elaborados e estimar o custo de produção, a fim de verificar a viabilidade econômica da produção.

7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

7.1 PRODUÇÃO DA CERVEJA

A cerveja é obtida a partir da fermentação alcoólica do cozimento do malte de cevada, tendo parte do malte substituída por cereais malteados ou não, ou por carboidratos de origem vegetal. Essa cozedura ocorre em meio aquoso com ação da levedura cervejeira, adicionando o lúpulo ou extrato originado do mosto. A fim de melhorar as condições de fermentação da cerveja, oferecendo corpo e textura à bebida, alguns produtores adicionam gritz (adjunto sólido de milho com granulometria uniforme), ou arroz, em que as quantidades adequadas são capazes de se transformarem em açúcar pelas enzimas amilolíticas (amilase, por exemplo). Simultaneamente, a adição de uma parcela de açúcar cristal ou mascavo e caramelo permite a produção de cervejas escuras adocicadas.

Posteriormente, o mosto, a mistura destinada à fermentação, é clarificado em filtros-prensa, pois

A presença de partículas no mosto, oriundas de proteínas coaguladas, resíduos remanescentes de bagaço ou de outras fontes, pode comprometer a qualidade da fermentação, dando origem a ésteres, álcoois de maior cadeia molecular ou outras substâncias indesejáveis.

Desta forma, embora o teor de partículas seja função do tipo de cerveja sendo produzida, torna-se imprescindível efetuar a clarificação do mosto antes da fermentação (Santos, 2005, p.19).

O mosto, já clarificado e decantado nos tanques, segue para os resfriadores, sendo levado de 80 °C para aproximadamente 10 °C com auxílio de trocadores de calor. Neste ambiente, recebe os levedos e é acondicionado em grandes tanques. Nessa fase o fermento transforma o açúcar do mosto, como a maltose e a glicose, em álcool e gás carbônico.

A fermentação do mosto é dividida em duas etapas: na primeira etapa, a aeróbica, as leveduras se reproduzem, aumentando de quantidade de 2 a 6 vezes. Após isso, temos a fase anaeróbia, onde ocorre a fermentação, e os açúcares presentes no mosto são transformados em álcool e gás carbônico, esse sendo purificado e enviado para a etapa de carbonatação da cerveja. Em seguida, o mosto fermentado é direcionado para a centrifugação e aos tanques de maturação, onde permanece por dois dias. A função da maturação é basicamente decantar o fermento que permaneceu no líquido e estabilizar a amostra.

Dessa forma, a cerveja está pronta para ser filtrada. Ao final da fermentação, obtém-se também um excesso de levedos, já que estes se multiplicam durante o processo. Este levedo é então tratado e estocado, sendo uma parte reutilizada em novos processos de fermentação, e parte vendida para a indústria de alimentos (Santos, 2005). Filtrada, a cerveja está concluída para o envase e a pasteurização, o qual possui a função de eliminar microrganismos responsáveis pela oxidação da cerveja e, conseqüentemente, pela sua baixa conservação (Carmo, 2011).

7.2 VISITA A MICROCERVEJARIA KARSTEN

No dia 15 de outubro de 2024, com o propósito de compreender o funcionamento do processo da produção da cerveja, como surge e como é retirado o bagaço do malte, visando desta forma obter conhecimento e informações para elaboração deste projeto, o grupo se reuniu para visita à microcervejaria Karsten, localizada na Rodovia Prefeito Engelbert Oechsler, 460 - Chico de Paulo. Inicialmente, a visita foi guiada para a sala onde são mantidas as sementes de cevada malteada, que em seu processo são primeiramente moídas, visando uma fermentação mais rápida devido aos açúcares presentes. Essa etapa forma uma

farinha grosseira que, ao passar pela fermentação, resulta no bagaço (Figura 1), sendo este o material proposto para utilização em nossas pesquisas. O mosto obtido após a filtração da mistura é aquecido com lúpulo para esterilização, eliminação de voláteis e adição de sabor.

Figura 1: Resíduo do Bagaço de Malte.



Fontes: Dos autores, 2024.

7.3 RESÍDUOS CERVEJEIROS

Apesar dos avanços tecnológicos que proporcionam as indústrias cervejeiras grandes economias pela menor geração de subprodutos ao longo do processo de fabricação da cerveja, a quantidade de resíduos cervejeiros raramente apresenta declínio nesse trajeto de produção (Mathias; Mello; Servulo, 2015). Ao longo da laboração da cerveja, a geração de resíduos se torna comum de acontecer, trazendo como tópico para distintos autores a sua classificação dentro dos despejos industriais.

Segundo o conteúdo que Farias *et al.* (2008) aponta em sua pesquisa, o despejo industrial que se refere aos resíduos cervejeiros pode ser classificado como “Resíduo Industrial Orgânico”. Essa categoria engloba substâncias sólidas e líquidas que contribuem para a elevação da carga orgânica do efluente e que apresentam alto teor de proteínas, podendo citar rejeitos, como: Bagaço de malte, fermento, terra infusória, maltose, trub, caramelo e a própria cerveja e o refrigerante.

Os resíduos industriais são gerados em larga escala na produção da cerveja, conforme mencionado por Mathias *et al.* (2015). Para sua caracterização, podemos considerar seus estados: líquido e sólido. Neste contexto, o estado que terá maior

relevância em nossa pesquisa será o sólido, que se estende para rejeitos como: Bagaço de Malte, Trub quente e Levedura cervejeira.

O bagaço de malte compõe cerca de 85 % da quantidade de resíduo sólido cervejeiro gerado, formando volumosas quantias ao longo de um ano e possuindo um alto valor nutricional atrelado. Esse rejeito é gerado após a mostura e esgotamento dos grãos de malte, quando todos os compostos solúveis são extraídos, produzindo entre 14 e 20 Kg de bagaço por 100 L de cerveja (Mathias; Mello: Servulo, 2015).

O trub quente é o segundo resíduo sólido gerado no processo cervejeiro, durante a cocção do mosto, gerando de 0,2 a 0,4 kg de trub úmido (com 80 a 90% de umidade) para cada 100 L de cerveja produzida. Ele resulta principalmente da coagulação de proteínas de alta massa molar, que perdem água de solvatação devido ao calor, causando desnaturação. Outros componentes, como cátions (especialmente Ca^{2+}), compostos do lúpulo com baixa solubilidade, polifenóis e carboidratos não totalmente hidrolisados, também contribuem para a formação do trub (Mathias; Mello: Servulo, 2015).

A levedura cervejeira converte o mosto em cerveja, multiplicando-se de 3 a 5 vezes durante a fermentação. Após essa etapa, as células se precipitam e precisam ser removidas. Embora a massa de células seja frequentemente reutilizada para novos tanques, há um limite para garantir a qualidade da bebida. Quando não é mais possível reciclar, as células são eliminadas, gerando entre 1,5 e 3 Kg de resíduo sólido (com 85 a 90 % de umidade) para cada 10 L de cerveja produzida (Mathias; Mello: Servulo, 2015).

7.4 POTENCIAIS APLICAÇÕES

Em atenção ao alto valor nutricional que os resíduos cervejeiros possuem, paralelamente a sua rica composição de compostos orgânicos, incentiva-se a reutilização desses em outros processos, que resultem em produtos com maior valor agregado e destinado para fins mais nobres (Mathias; Mello: Servulo, 2015). Alguns dos meios de utilização viáveis para os rejeitos são em processos industriais ou para a alimentação animal e humana.

Conforme Duarte (2019), a utilização do bagaço de malte na dieta de vacas leiteiras é, num todo, vantajosa, dado que a pesquisa aponta que os benefícios que

o resíduo cervejeiro pode oferecer são o aumento volumoso da produção de leite e a redução dos custos com a alimentação para as vacas. Alternativamente, como dito por Silva *et al.* (2021), o bagaço de malte pode ser utilizado como suplemento, que visa minimizar a baixa viscosidade, na produção de hidromel, uma bebida feita a partir do mel de abelha, sais nutrientes e água potável. Já Bergamasco *et al.* (2021), descreve a utilização do bagaço de malte na argamassa de concreto, o qual provoca a queda de resistência do material, visto que o bagaço de malte possui em sua constituição um alto teor de água retida. Savaris *et al.* (2019) propõe que, devido a essa perda de resistência, o bagaço de material tenha a possibilidade de ser utilizado em concretos sem função estrutural. Outras possíveis aplicações do resíduo do bagaço estão na culinária, onde podemos encontrar diversos trabalhos trazendo diferentes alimentos, que com a aplicação do resíduo se tornam mais nutritivos, apresentando maior taxa de proteínas, carboidratos, fibras e menor taxa de gordura, como: cupcakes (Rech; Zorzan, 2017), brownie de chocolate (Barbosa, 2022) e barrinhas de alto valor nutricional (Capelezzo, Dall Agnol *et al.*, 2020).

Como descrito por Saraiva *et al.* (2018), o trub se destaca em possíveis tratamentos médicos, apesar de não ser aplicado atualmente nesta área. Essa previsão é dada devido aos polifenóis presentes em sua composição (cerca de 5 a 10 %), sendo relevantes na ação antioxidante conveniente a presença de ácidos amargos, como: lupulona, cohumulone, humulona e taninos. Paralelamente, como descrito por Azevedo *et al.* (2020), o trub pode ser utilizado no processo de fermentação do mosto, apresentando baixas diferenças na sua qualidade, no que diz respeito de decaimento de extrato, enquanto nas adições de até 4 g/L da produção de álcool, compreende um crescimento celular superior em 40 %, em conjunto com um maior tempo de adaptabilidade.

7.5 BARRINHAS DE ALTO VALOR NUTRICIONAL SUSTENTÁVEIS

Tendo como perspectiva de pesquisa a produção de um alimento nutritivo a partir do bagaço de malte como resíduo cervejeiro selecionado, a equipe de trabalho propõe o estudo de um produto que seja conveniente à região local, adaptado com outras produções volumosas (a banana das plantações locais, por exemplo) e leve em conta o custo benefício agregado, sugerindo que a pesquisa gire em torno da produção de barrinhas com alto valor nutricional.

Um estudo publicado na Revista Brasileira de Agrotecnologia (Rêgo; Brito, 2021) denominado “Produção e caracterização de farinha de bagaço e malte a partir de resíduo cervejeiro” mostrou que a farinha produzida a partir deste resíduo possui 11,77 % de proteínas. A pesquisa ainda aponta que “[...] é possível encontrar referências com valores entre 12,5 e 24,60 % (BROCHIER; CARVALHO, 2009; MIRANDA et al., 2007; TEIXEIRA et al., 2018)”, enquanto na farinha de trigo o teor mínimo, por legislação (Portaria 354/96), é de 7,0 %.

Esta farinha é obtida pela secagem e moagem do bagaço e é incorporada a receitas para atribuir benefícios ao alimento produzido. Dentre esses, o teor de proteínas é o mais significativo. Em estudo de Capelezzo, Dall Agnol *et al.* (2020), verificou-se um teor proteico de 6,60 a 10,07 % em barrinhas alimentares produzidas com essa farinha. Esses valores são suficientes para que o produto seja considerado fonte de proteínas, segundo a RDC nº 54/2012 (BRASIL, 2012). Outros estudos apontam teores ainda maiores, podendo chegar a 26,89 % (Onofre *apud* Rêgo; Brito, 2021). As barrinhas de cereal produzidas com bagaço apresentam diferenças significativas em relação às comerciais. Elas contêm 58 g de carboidratos e 16 g de fibras, enquanto as comerciais possuem 57,1 g de carboidratos e apenas 3,3 g de fibras. Além disso, as barrinhas com bagaço têm um teor de gorduras totais muito menor (4 g) em comparação às comerciais, que podem chegar a 18,1 g (Bagatini, Silva, Sant’Anna, 2018).

8 METODOLOGIA

A pesquisa prática será realizada por meio de alguns processos que irão ser trabalhados ao longo dos dois próximos semestres letivos, como a coleta dos insumos, fabricação das barras de cereal, suas análises físico-químicas e sensoriais.

8.1 OBTENÇÃO DOS INSUMOS

O bagaço de malte será o principal produto utilizado na pesquisa e será fornecido pela microcervejaria Karsten, que disponibilizará a quantidade necessária do resíduo. De acordo com Hough (1996, *apud* Assis, 2006) a cada 100 Kg de malte se obtém 60 Kg de bagaço úmido, que depois de seco se reduz em 15 Kg. Desse

modo, podemos utilizar de proporcionalidade para a obtenção dos resíduos em quantidades adequadas para a fabricação de nossas barrinhas.

A secagem pode ser realizada utilizando uma estufa. Nessa etapa o bagaço será submetido a temperaturas controladas para a remoção da umidade, garantindo sua preservação e evitando a deterioração. Após a secagem, o bagaço será moído para a obtenção de farinha de malte, conforme Capelezzo *et al.* (2020), que será incorporada em nossas receitas. Esse processo envolve a utilização de um almofariz e pistilo para quebrar o bagaço seco em partículas finas.

O *trub*, nosso outro complemento para a produção da barra de alto valor nutricional, também será obtido com a microcervejaria Karsten. Esse insumo terá como função formar um item mais proteico quando comparado a somente o uso do bagaço do malte. Ele será utilizado na produção da barrinha na sua forma original, e seria adicionado juntamente dos ingredientes úmidos, como a geleia.

Outra proposta de insumo que será agregado à receita envolve um dos tipos de resíduos mais volumosos da produção regional, a banana e sua casca com o objetivo de agregar no sabor e tornar a barra conveniente para comercializá-la. Sua coleta será feita a partir de doações, como do Programa Nacional de Alimentação Estudantil, ou de produtores locais, ou da horta orgânica do próprio câmpus. Além da banana, seriam adquiridos a laranja e o açúcar, com o objetivo de produzir a geleia, responsável pela agregação entre os ingredientes sólidos. Nas barrinhas que conterem o *trub*, será adicionado chocolate ao leite comercial, com o objetivo de agregar sabor e torná-la mais palatável, considerando o amargor descrito do *trub*.

8.2 FABRICAÇÃO DAS BARRINHAS ALIMENTARES

Os ingredientes utilizados para a formulação de todas as barrinhas de cereal serão: farinha do bagaço de malte, geleia caseira e pedaços das frutas utilizadas em cada uma (laranja e banana), flocos de aveia e casca de banana em flocos. A presença de chocolate irá variar, seguindo a presença do *trub*, assim como a quantidade da farinha do bagaço do malte e, por consequência, a de flocos de aveia com casca de banana em flocos.

A casca da banana em flocos será obtida a partir do processo de lavagem com água e sabão neutro, submersão delas em uma solução de hipoclorito de sódio a 5 % por 40 minutos, secadas na estufa, a 60 °C por 6 h, trituradas em um triturador

e embaladas para serem usadas na produção (Mendes, 2023). Mostrado por um estudo publicado na 52^o CBQ (2012) a maior aceitabilidade das barrinhas produzidas foram com a proporção de 10 g de casca de banana em flocos para 4,5 g de aveia em flocos. Desta forma, a fim de produzir as diferentes combinações das barrinhas de cereal e os teste físico químicos de cada uma no tempo determinado, seguiremos esta proporção.

A geléia das frutas vai ser produzida pela própria equipe, Para a produção da geléia de banana usaremos a proporção de 100 g de banana para 75 g de açúcar e para a de laranja a proporção de 100 g de laranja para aproximadamente 57 g de açúcar.

A produção das barrinhas de cereal será realizada em forno pré-aquecido a 150 °C por 35 minutos, mexendo de 10 em 10 minutos. Após isso, realizaremos a combinação dos ingredientes úmidos e dos ingredientes secos, espalharemos de forma uniforme sobre uma forma, levando então ao forno a temperatura de 150 °C por 20 minutos. Em seguida, a temperatura será reduzida para 100 °C e deixada por mais 20 minutos. Depois de assada, a mistura ficará na geladeira por 20 minutos, para esfriar. Posteriormente a isso, realizaremos o corte, embalagem e armazenagem das barras desenvolvidas (Capelezzo, *et al.* 2024).

8.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

8.3.1 Umidade

A umidade contida nos snacks será determinada a partir do método de dessecação em estufa à 105 °C, que consiste em aquecer uma amostra entre 2 e 10 g em uma estufa à 105 °C por 3 horas e esperar esfriar em dessecador até atingir temperatura ambiente e repetir o processo até que a massa se mantenha constante (Souto *et al.*, 2008).0

8.3.2 Cinzas

O teor de cinzas será contabilizado a partir dos resíduos gerados da incineração de uma amostra de 5 a 10 g em uma cápsula aquecida em 550 °C em mufla e carbonizadas até as cinzas ficarem brancas ou acinzentadas.

Posteriormente a isso, a massa das cinzas resultantes será determinada em balança analítica e o percentual de cinzas da amostra calculado pela diferença entre a massa inicial e final (Capelazzo, *et al.*, 2020).

8.3.3 Lipídios

Segundo Souto *et al.* (2008), na determinação de quantidade de lipídios da amostra será utilizada a técnica de extração de lipídios ou extrato etéreo com hidrólise ácida prévia. Esse ensaio consiste em pesar uma amostra de 5 a 10 g, e com 100 mL de água quente o solubilizar e transferir para um béquer de 500 mL. Prepararemos anteriormente uma solução de 100 mL de HCl 4 M (1:2) em 200 mL de água, e será adicionada 60 mL dessa solução e pérolas de vidro ou cacos de porcelana no béquer com a solução, cobrindo com um vidro relógio. Sob uma chapa elétrica vamos aquecer até a ebulição, mantendo-o durante 30 minutos. Após isso, adicionar 160 mL de água quente sobre a solução, lavar o vidro relógio e filtrar a solução em papel filtro previamente umedecido. Lavar o béquer e o resíduo do filtro várias vezes com água quente até que o filtrado atinja pH neutro (verificar com papel indicador de pH) ou não contenha mais cloreto (testar com solução de nitrato de prata 0,1 M). Colocar o papel filtro com o resíduo sobre outro papel seco em um vidro relógio e levar à estufa a 105 °C para secar. Após a secagem, formar um cartucho com os papéis, utilizando o papel externo para envolver o que contém a amostra. Transferir o cartucho para um extrator Soxhlet e conectar-o a um balão de fundo chato, previamente tarado a 105 °C. Adicionar éter de petróleo suficiente para encher um Soxhlet e meio, acoplar um condensador de bolas e, sob aquecimento, manter a extração por 4 horas. Após o período de extração, retirar o cartucho e destilar o éter. Transferir o balão com o resíduo extraído para a estufa a 105 °C por cerca de uma hora. Deixar esfriar em um dessecador até atingir a temperatura ambiente e, em seguida, pesar. Repetir o processo de aquecimento por 30 minutos na estufa e resfriar até obter peso constante.

8.3.4 Fibras

Na determinação do teor de fibras brutas será usado 2 g de amostra envolvida em papel filtro amarrado em lã, utilizado a partir da extração contínua em

um aparelho de Soxhlet com éter como solvente. Após isso, aquecer em uma estufa para eliminar o restante de solvente, transferindo o resíduo, a partir disso, para um Erlenmeyer de 750 mL com boca esmerilhada. Adicionar 100 mL de uma solução ácida feita a partir de 500 mL de ácido acético glacial, 450 mL de água, 50 mL de ácido nítrico e 20 g de ácido tricloroacético, juntamente a 0,5 g de areia diatomácea como agente filtrante.

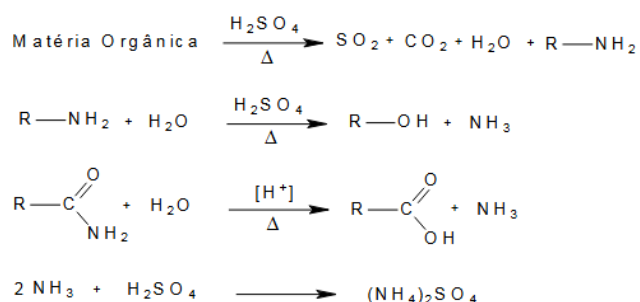
Adaptar o erlenmeyer em um condensador de refluxo por 40 minutos após a adição de solução ácida e sob aquecimento, agitando aos poucos para evitar que as gotas presentes nas paredes do frasco evaporem. Filtrar a solução em um cadinho de porcelana com areia diatomácea com auxílio de bomba de vácuo. Lavar a água fervente até não haver mais reação ácida, e repetir a lavagem, agora utilizando 20 mL de álcool e 20 de éter.

Aquecer em uma estufa sob 105 °C por 2 horas, onde será aquecido e resfriado até atingir massa constante. Após isso, incinerar em mufla a 550 °C e então resfriado com auxílio de um dessecador até a temperatura ambiente. Pesando e repetindo as operações de aquecimento e resfriamento até que a massa seja constante. A perda de massa será igual à quantidade de fibra bruta.

8.3.5 Proteínas

Para a determinação de proteínas será utilizada a técnica de determinação de nitrogênio total (NT) usando o método de Kjeldahl que consiste na digestão da matéria orgânica da amostra sob ataque de um ácido forte como o ácido sulfúrico (H_2SO_4) com sulfato de cobre (CuSO_4), dióxido de titânio (TiO_2) e sulfato de potasio (K_2SO_4) como catalizador para acelerar a reação de oxidação da matéria orgânica, onde o teor de nitrogênio é definido pela destilação por arraste de vapor, e por titulação em ácido diluído demonstrado pela reação de digestão (Figura 2) (Galvani *et al.*, 2006).

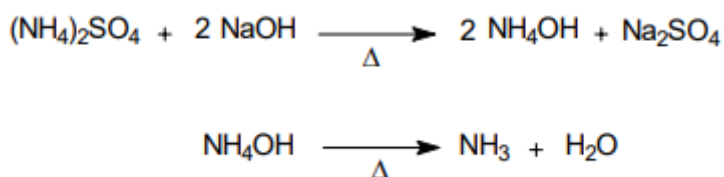
Figura 2: Reação de decomposição da matéria orgânica.



Fonte: Galvani *et al.*, 2006.

Para os procedimentos serão pesados 1 g de amostra em papel seda, onde ambos serão transferidos para um balão de Kjeldahl, onde também será adicionado 25 mL de ácido sulfúrico juntamente com 6 g de uma mistura catalítica (0,27 g de dióxido de titânio anidro, 0,27 g de sulfato de cobre anidro e 5,46 g sulfato de potássio anidro), onde sob aquecimento por chapa elétrica em uma capela será mantida até a solução mudar de cor em azul-esverdeada e sem resíduos não digeridos (pontos pretos e precipitados). Após isso, será aquecido por mais 1 hora. Após esfriar, será transferido o conteúdo do balão de Kjeldahl para um frasco de destilação, em que a amostra será tratada com uma solução de hidróxido de sódio 30 % (NaOH) em excesso para a liberação da amônia do sulfato (Figura 3) (Souto *et al.*, 2008).

Figura 3: Reação de liberação da amônia do sulfato



Fonte: Galvani *et al.*, 2006.

Após isso, será adicionado um indicador de acidez para analisar um leve excesso de base, onde durante o processo de destilação, a amônia será coletada diretamente em um frasco Erlenmeyer de 500 mL contendo 25 mL ácido bórico (H₃BO₃) 0,033 M com 3 gotas de indicador vermelho de metila. Após a destilação, será titulado o excesso de ácido bórico 0,033 M com solução de hidróxido de sódio 0,1 M usando vermelho de metila como indicador (Galvani *et al.*, 2006). A quantidade de proteína, em porcentagem, será então calculada como segue:

$$\% \text{proteína bruta} = (V * 0,14 * f) / p$$

$$p = \text{massa da amostra} \quad f = \text{fator de conversão (5,83)}$$

V = diferença entre o nº de mL de ácido bórico 0,033 M e o volume em mL de hidróxido de sódio 0,1 M gastos na titulação

8.3.6 Carboidratos

O teor de carboidratos, como última composição do alimento, será medido a partir da diferença entre a percentagem total (100 %) da amostra e a percentagem de proteínas, lipídios, cinzas e umidade (Capelazzo, *et al.*, 2020), conforme equação a seguir:

$$(100 - (\textit{proteínas} + \textit{lipídios} + \textit{cinzas} + \textit{umidade}))$$

8.3.7 pH

O pH será determinado a partir de uma solução homogênea da amostra em um bécker com água deionizada, agitando até que as partículas estejam uniformemente suspensas e, na sequência, realizar a leitura com o auxílio de de um pHmetro previamente calibrado.

8.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A análise microbiológica se baseará na contagem em placas, para medir populações bacterianas, medindo assim, o número de células viáveis, denominando as contagens em placas de unidades formadoras de colônias (UFCs). Assim, realizara-se análises para a determinação da proliferação do crescimento de microrganismos nas amostras.

O procedimento para a determinação de microorganismo consiste na diluição seriada, onde 1 g de amostra em 10 mL de água deionizada e estéril e, após homogeneizar a solução em um tubo de ensaio, 1 mL da amostra será adicionada em uma placa de petri com ágar e espalhada de modo uniforme com um bastão de vidro em “L”. Outro 1 mL dessa amostra será diluído em mais 10 mL de água deionizada e estéril, assim tendo uma proporção de 1:100, e mais uma vez contaminando a placa de petri com 1 mL dessa segunda amostra. O processo se repete algumas vezes, onde a amostra seguinte terá apenas um décimo de UFCs. Após 24 horas em placa de petri, será feita as contagens das colônias formadas onde estima-se que cada bactéria multiplica-se formando 1 colônia. As placas utilizadas para a contagem são aquelas em que a quantidade de colônias esteja

entre 25 e 250 colônias, em que elas estejam bem dispostas sobre o ágar sem sobrepor-se (Tortora *et al*, 2017). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA (2021) uma quantidade segura de UFCs segue uma média de 10^3 a 10^4 UFC/g.

8.5 ANÁLISE SENSORIAL

Nosso último processo a ser aplicado às barrinhas de cereais produzidas será a análise sensorial, a fim de verificar a aceitação dos produtos quanto ao sabor, à textura, ao aroma e à aparência.

Os membros que irão compor a banca avaliadora na análise sensorial deverão ser selecionados com base em sua familiaridade com o processo de avaliação sensorial ou por meio de uma breve capacitação. O ideal é instruir os avaliadores sobre como realizar a avaliação, como pontuar e o que observar em cada amostra. A banca deve ser composta por um número adequado de participantes (entre 10 e 30) e, para garantir representatividade dos resultados, com diversidade de perfis (idade, gênero e outros fatores que possam influenciar a percepção sensorial). A banca realizará dois tipos de avaliação: a avaliação por escala de intensidade e a descrição das características sensoriais das amostras.

As perguntas que serão apresentadas à banca avaliadora são as que se encontram no apêndice A - Ficha Técnica para Análise Sensorial.

9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Apresentam-se, a seguir, os Cronogramas 1 e 2, que detalham as atividades para os próximos semestres letivos e os períodos de execução para cada uma delas.

Cronograma 1: Etapas de execução do projeto em 2025.1.

Etapas	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Correções do projeto de pesquisa	X	X			
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X
Coleta dos insumos		X	X	X	
Fabricação das barrinhas		X	X	X	X
Ensaio físico-químicas		X	X	X	X
Escrita do relatório parcial/defesa perante banca avaliadora				X	X

Cronograma 2: Etapas de execução do projeto em 2025.2

Etapas	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X
Coleta de insumos		X	X	X	X
Fabricação das barrinhas		X	X	X	X
Análises físico-químicas	X	X	X	X	
Análise sensorial					X
Elaboração do artigo científico			X	X	X
Apresentação do artigo científico em sessão pública					X

REFERÊNCIAS

- ASSIS, L. M.; MEDINA, A. L.; CARVALHO, D.; RODRIGUES, R. Elaboração de Farelo a Partir de Bagaço de Malte de Cevada Proveniente da Indústria Cervejeira. XV Congresso de Iniciação Científica – VIII Encontro de Pós-Graduação - 2006. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/resumo_expandido/CA/CA_00959.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2024
- BARBOSA, K. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS ESCOLA DE ENGENHARIA CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS ELABORAÇÃO DE BROWNIE DE CHOCOLATE EMPREGANDO RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA FORMULAÇÃO. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5134/1/tcc2finalfinalcorrigido.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2024.
- BAGATINI, L.; SILVA, V. M. S. da; SANT'ANNA. Elaboração de barra de cereal a base de bagaço de malte de cerveja. 2017. Trabalho acadêmico (Área da Vida e Meio Ambiente) – **Universidade Estadual do Rio Grande do Sul**, Encantado, RS, Brasil. Disponível em: <https://www.schenautomacao.com.br/ssa/envio/files/66_arqnovo.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2024.
- BERGAMASCO, Gabriela Burali; KAMINSKI, Danilo Cebrian Scarpelini; SILVA, Maicon Douglas Leles da; REZENDE, Luciana Cristina Soto Herek. Incorporação de resíduo de malte em argamassa para construções sustentáveis. 2021. **Trabalho apresentado no XII Encontro Internacional de Produção Científica (EPCC)**, 19 a 21 out. 2021, Universidade Cesumar, Maringá, Brasil. Disponível em: <<http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/9590>>. Acesso em: 08 nov. 2024.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012: dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 08 nov. 2024.
- CAPELEZZO, Letícia et al. Elaboração e avaliação físico-química de uma barra de cereal utilizando resíduo cervejeiro. **Braz. J. Hea. Rev.**. Curitiba, jun. 2020. p. 5107-5121. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/10619>>. Acesso em: 08 nov. 2024.
- CARMO, Juliana do. **OTIMIZAÇÃO DA ETEI DE UMA INDÚSTRIA CERVEJEIRA POR INTERMÉDIO DE AJUSTES DE SEUS CONTROLES OPERACIONAIS E DE RACIONALIZAÇÃO DAS PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/124574/299.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 Set 2024.
- DUARTE, Douglas Vinícius Lage. Resíduo de cervejaria para vacas leiteiras. **Cooperando**, Sete Lagoas, volume 598, p. 6, 2019. Disponível em: <<https://www.grupoullmann.com.br/blog/residuo-de-cervejaria-para-vacas-leiteiras>>. Acesso em: 29 Set 2024.
- FARIAS, M. .; SILVA, E.; RODRIGUES, D.; OLIVEIRA, D.. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS LÍQUIDOS DE INDUSTRIAS DE CERVEJA E AS MEDIDAS MITIGADORAS DE IMPACTOS. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 4, n. 6, 2008. Disponível em: <<https://www.conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4891>>. Acesso em: 25 set. 2024.
- FIGUEIREDO, Gleidson Silva. **ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS OCASIONADOS POR RESÍDUOS DE MALTE ORIUNDOS DE UMA CERVEJARIA: UM ESTUDO DE CAMPO EM UMA EMPRESA LOCALIZADA NO NORTE DO BRASIL**. 2023. 123 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/250174/PEMC2311-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 out. 2024.

GALVANI, Fábio; GAERTNER, Eliney. **Adequação da Metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta**. 2006. Folheto (.) - EMBRAPA, Corumbá, MS Maio, 2006, . Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812198/1/CT63.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2024.

Global Beer Consumption by Country in 2022. **Kirin Holdings**, 2023. Disponível em: https://www.kirinholdings.com/en/newsroom/release/2023/1222_04.html>. Acesso em: 22 Out. 2024.

GOVERNO FEDERAL (Brasil). ANVISA. **Perguntas e Respostas: GERÊNCIA-GERAL DE ALIMENTOS** Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia de Alimentos. 4. ed. Brasília: [s. n.], 2021. 77 p. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/alimentos/perguntas-e-respostas-arquivos/padroes-microbiologicos.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2024.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, p. 189-205, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/KJbkFbyJtmCrTmfHxktgnt/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 28 out. 2024.

JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. URBANIZAÇÃO, MEIO AMBIENTE E VULNERABILIDADE SOCIAL. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, [s. l], p. 141-148, 2011. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5567/1/BRU_n05_urbanizacao.pdf>. Acesso em: 28 out. 2024.

PAULA, K. RECH. et al. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA ELABORAÇÃO DE CUPCAKE. [s.l: s.n.]. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11614/2/FB_COALM_2017_2_03.pdf. Acesso em: 27 nov. 2024.

PEREIRA, J. A. R.. Geração de resíduos industriais e controle ambiental. **Saber, Ciências Exatas e Tecnologia**, Belém, v. 3, p. 121-139, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jose-Almir-Pereira/publication/228719448_Geracao_de_residuos_industriais_e_controle_ambiental/links/53d7e6430cf2e38c632dec0b/Geracao-de-residuos-industriais-e-controle-ambiental.pdf> Acesso em: 28 out. 2024.

MASSARDI, M. M. et al. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO BAGAÇO DE MALTE E AVALIAÇÃO DO SEU POTENCIAL PARA OBTENÇÃO DE PRODUTOS DE VALOR AGREGADO. **Jcec**, Minas Gerais, v. 06, n. 01, p. 1-9, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/download/9418/5318>>. Acesso em: 28 out. 2024.

MATHIAS, T. R. S.; MELLO, P. P. M. de; SERVULO, E. F. C.; "CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS CERVEJEIROS", p. 3805-3812 . In: Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014 [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2]. São Paulo: Blucher, 2015. Disponível em: <https://pdf.blucher.com.br/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0668-24515-175166.pdf>>. Acesso em: 22 Set 2024.

MENDES, Maressa de Oliveira. BARRA DE CEREAL FORMULADA COM FARINHA DA CASCA DE MARACUJÁ E CASCA DE BANANA, Imperatriz, 2023. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/6788/1/MARESSADEOLIVEIRAMENDES.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996. **Aprova a norma técnica referente à farinha de trigo**. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/saudelegis/svs/1/1996/prt0354_18_07_1996.html>. Acesso em: 28 out. 2024.

RÊGO, Patrícia Silva et al. PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE A PARTIR DE RESÍDUO CERVEJEIRO. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, Brasília/Df, v. 11, n. 2, p. 958-963, 2021. Disponível em: <https://qvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/8964>>. Acesso em: 28 out. 2024.

SANTOS, Mateus Sales dos, et al. **Cervejas e refrigerantes**. São Paulo: Cetesb, 2005. 60 p. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/f6c038d1-2f5b-4115-b4e0-9efedf83cddb/content>>. Acesso em: 22 out. 2024.

SARAIVA, Bianka Rocha et al. Valorização de resíduos agroindustriais: fontes de nutrientes e compostos bioativos para a alimentação humana. **Pubsaúde**, [s. l.], p. 01-10, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Anjo/publication/329050382_Valorizacao_de_residuos_agroindustriais_fontes_de_nutrientes_e_compostos_bioativos_para_a_alimentacao_humana/links/5bf4a4ae299bf1124fe21185/Valorizacao-de-residuos-agroindustriais-fontes-de-nutrientes-e-compostos-bioativos-para-a-alimentacao-humana.pdf>. Acesso em: 22 out. 2024.

SAVARIS, Gustavo; SILVA, Isabela Ereno da; BALESTRA, Carlos Eduardo Tino; LINDINO, Cleber Antônio. Utilização de resíduo de filtro de cervejaria para produção de concreto. *Acta Iguazu*, Cascavel, v. 8, n. 5, p. 35-44, 17 dez. 2019. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/23789>>. Acesso em 28 out. 2024

SOUTO, Ariosto Büller; MELLO, Mário Sampaio; et al. Métodos físico-químicos para análise de alimentos / coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet, Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1ª ed. digital. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2024.

MATHIAS, T. R. S; MELLO, P. P. M. SÉRVULO, E. F. C. Solid wastes in brewing process: A review. **Journal of Brewing and Distilling**, v. 5, n. 1, p. 1-9, 2014. Disponível em https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.researchgate.net/publication/287343271_Solid_wastes_in_brewing_process_A_review&ved=2ahUKFwjh9-bT5lmKAxXtrZUCHSu6LIAQFnoECB0QAQ&usq=AOvVaw0Ki9iVUr1fPnlx7Me-6Rxe. Acesso em: 02 dez. 2024

SILVA, Ilana Santos et al. REAPROVEITAMENTO DO MALTE DE CEVADA USADO NA PRODUÇÃO DE CERVEJA COMO SUPLEMENTO PARA PRODUÇÃO DE HIDROMEL. **XXV Seminário de Iniciação Científica**, Feira de Santana, p. 1-4, 2021. Disponível em: <https://ojs3.uefs.br/index.php/semic/article/view/8918>>. Acesso em: 22 out. 2024.

TELES, J. C.; PEREIRA ROVEROTO, G.; BARANA, A. C. Geração de resíduos em uma microcervejaria: balanço de massa e alternativas de tratamento. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 12, n. 24, p. 14-27, 2023. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/1055>>. Acesso em: 08 nov. 2024.

THIRUGNANASAMBANDHAM, K.; SIVAKUMAR, V. **Modeling and optimization of advanced oxidation treatment of beer industry wastewater using Electro-Fenton process**. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, [s. l.], v. 34, p. 1071-1079, 2015. Disponível em: <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ep.12104>. Acesso em: 27 nov. 2024

TORTORA, Gerard J; CASE, Christine L; FUNKE, Berdell R. **Microbiologia**: 12ª Edição. 12. ed. Porto Alegre: Artmed editora LTDA, 2017. ISBN 9780321929150. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=L98_DQAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 12 dez. 2024.

52º CBQ - PRODUÇÃO DE BARRA DE CEREAL LIGHT COM CASCA DE BANANA E ANÁLISE DE ACEITABILIDADE. Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/10/1342-14420.html>>. Acesso em: 12 dez. 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A - FICHA TÉCNICA PARA ANÁLISE SENSORIAL

A aparência do produto é agradável?

Sim Não Não sei informar

Condiz com uma barrinha de alto valor nutricional comercializada?

Sim Não Não sei informar

Você compraria esse produto?

Sim Não Não sei informar

A textura é agradável ao mastigar?

Sim Não Não sei informar

O aroma da barrinha é convidativo?

Sim Não Não sei informar

O sabor é equilibrado entre os ingredientes?

Sim Não Não sei informar

Algum ingrediente específico tem um sabor muito predominante? Se sim, qual?

R :

Você consideraria consumir essa barra regularmente?

Sim Não Não sei informar