

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**

**KARINE BERNARDES BARBOSA**

Orientador (a): Me.Flávio Carvalho Marques

GOIÂNIA

2022

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS

**ELABORAÇÃO DE BROWNIE DE CHOCOLATE EMPREGANDO  
RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA FORMULAÇÃO**

**KARINE BERNARDES BARBOSA**

Orientador: MSc. Flávio Carvalho Marques

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Engenharia de Alimentos, como parte dos  
requisitos exigidos para a conclusão do  
curso.

GOIÂNIA  
2022



BARBOSA, KARINE BERNARDES

Elaboração de brownie de chocolate empregando resíduos da indústria cervejeira/ Karine Bernardes Barbosa. – Goiânia: PUC Goiás / Escola de Engenharia, 2022.

Orientador: Ms. Flávio Carvalho Marques

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – PUC Goiás, Escola de Engenharia, Graduação em Engenharia de Alimentos, 2022, 4p. 1.Brownie. 2. Resíduo – I. Marques, Flávio Carvalho, II. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Escola de Engenharia. Graduação em Engenharia de Alimentos. III. Elaboração de brownie

**ELABORAÇÃO DE BROWNIE DE CHOCOLATE EMPREGANDO  
RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA FORMULAÇÃO**

**Karine Bernardes Barbosa**

Orientador: Msc. Flávio Carvalho Marques

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Engenharia de Alimentos, como parte dos  
requisitos exigidos para a conclusão do  
curso.

APROVADO em 12/12/2022

BANCA EXAMINADORA:



---

Prof. Me. Flávio Carvalho Marques



---

Prof. Dr. Danni Pereira Barbosa



---

Prof. Me. Rodrigo da Mota Bastos

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso primeiramente à Deus, pois sem ele eu nada seria, aos meus familiares por todo apoio e confiança em mim.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pela saúde e sabedoria para a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Luzia Bernardes de Melo Barbosa e Adilson Lopes Barbosa, pois sem eles nada seria possível, muito obrigada por todo amor, dedicação, companherismo.

À minha tia Andreza Gonçalvez Melo, que sempre pede por mim em suas orações e cuidou de mim como uma filha, muito obrigada por todo cuidado todos esses anos.

À minha madrinha, Adriana Gonçalves Melo, que me orientou desde o início na escolha do curso.

Àos meus primos, Daniela Lira e Charly Barbosa, por todo incentivo e ajuda que sempre me deram durante todo o período acadêmico.

Ao meu professor orientador, Flávio Carvalho Marques, por toda dedicação, ajuda e esclarecimentos prestados.

Aos demais parentes próximos que contribuíram para realização deste.

## RESUMO

O descarte indevido de resíduos provenientes do processo de produção de alimentos e bebidas pode contribuir para perdas econômicas, podendo ser evitado se aproveitados, agregando valor econômico e nutricional às indústrias. E com a crescente preocupação dos consumidores com o meio ambiente e procura por alimentos nutritivos e saudáveis a indústria de alimentos precisa inovar para se manter no mercado com adequação de produtos já no mercado, desenvolvimento de novos produtos e sustentabilidade. O presente estudo é para aproveitar um resíduo cervejeiro para obtenção de um produto agregando valor nutritivo e ao mesmo tempo sendo uma alternativa de descarte sustentável dos resíduos oriundos de cervejarias e realizar avaliação do pH, umidade do malte, e fazer comparação de um produto já no mercado dos teores de fibra e proteínas. O bagaço de malte foi obtido de uma cervejaria de Goiânia, após a mosturação. Foi submetido a uma secagem no forno a 180°C por 30 minutos, e posteriormente triturado em um liquidificador. Em seguida, foi feita uma formulação básica de brownie, porcionado e batido todos os ingredientes a mão mesmo e posto em uma forma para assar. Após assar e esfriar, o brownie foi cortado em quadrados com peso médio de 40g e embalados. Foram realizadas as análises de umidade, pH do bagaço de malte, e do produto final foram realizadas as análises do teor de fibra alimentar e proteínas. E por fim, comparado com um brownie já no mercado as informações nutricionais e custo de produção. Os resultados no geral apresentaram satisfatórios nos atributos nutricionais e redução de custo. Na análise físico-química do produto final observou-se um aumento no teor de fibras e proteínas. Notou-se também uma redução do custo de produção com o aproveitamento cervejeiro. Com isso, conclui-se que a adição do bagaço de malte apresenta aumento nutricional, redução de custo, reduzindo possíveis danos ambientais e apresenta também possibilidade de industrialização.

**Palavras-chave:** Bagaço de malte, sustentabilidade, alimento nutritivo, brownie.



## ABSTRACT

Improper disposal of waste from the food and beverage production process can contribute to economic losses, and can be avoided if used, adding economic and nutritional value to industries. And with the growing concern of consumers with the environment and demand for nutritious and healthy food, the food industry needs to innovate to stay in the market with adequacy of products already on the market, development of new products and sustainability. In the case of the present study, it is to take advantage of brewery waste to obtain a product that adds nutritional value and at the same time as an alternative for the sustainable disposal of waste from breweries and carry out an evaluation of the pH, malt moisture, and compare a product already in the fiber and protein content market. Malt bagasse was obtained from a brewery in Goiânia, after mashing. It was dried in an oven at 180°C for 30 minutes, and then crushed in a blender. Then, a basic brownie formulation was made, portioned and beaten all the ingredients by hand and placed in a baking form. After baking and cooling, the brownie was cut into squares with an average weight of 40g and packaged. Analyzes of moisture, pH of the malt bagasse were carried out, and of the final product, analyzes of dietary fiber and protein content were carried out. And finally, compared with a brownie already on the market, nutritional information and production cost. The results in general were satisfactory in terms of nutritional attributes and cost reduction. In the physical-chemical analysis of the final product, an increase in fiber and protein content was observed. It was also noted a reduction in the cost of production with the use of beer. With this, it is concluded that the addition of malt bagasse presents a nutritional increase, cost reduction, reducing possible environmental damage and also presents the possibility of industrialization.

**Keywords:** Malt bagasse, sustainability, nutritious food, brownie.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Bagaço de malte úmido utilizado. ....	20
Figura 2 - Fluxograma da produção do brownie .....	21
Figura 3 – Ingredientes utilizados .....	21
Figura 4 – Massa pronta para assar .....	22
Figura 5 – Brownie pronto .....	22
Figura 6 - Amostras de 3g de farelo de malte .....	23
Figura 7 - Análise de pH.....	23
Figura 8 - Composição físico químico do bagaço de malte.....	26
Figura 9 – Opinião de mercado .....	29

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Resultados da análise de umidade do bagaço de malte.....	24
Tabela 2 - apresenta os resultados em triplicatas da análise do pH realizadas no farelo de malte. ....	25
Tabela 3 - Análises-físico químicas para amostra padrão e 25% bagaço de malte em 100g de produto .....	27
Tabela 4 - Comparação de Informação Nutricional Brownie tradicional x Brownie com adição de bagaço de malte 40g. ....	28
Tabela 5 - Custo da formulação com adição de bagaço de malte .....	28

## SUMÁRIO

### Conteúdo

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 História da Cerveja .....	12
2.1.2 História da Cerveja no Brasil.....	12
2.2 Consumo de Cerveja no Brasil .....	13
2.3 Produção da Cerveja .....	14
2.4 Resíduos Agroindustriais .....	15
2.4.1 Resíduos Agroindustriais da Indústria Cervejeira .....	15
2.4.2 Bagaço de Malte .....	15
2.5 Alimento Funcional .....	16
2.5.1 Fibra Alimentar.....	16
2.6 Brownie .....	17
2.7 Açúcar .....	17
2.8 Chocolate.....	17
2.9 Manteiga.....	18
2.10 Farinha de Trigo.....	18
2.11 Métodos de Análises .....	19
2.11.1 Análise de Cinzas Total.....	19
3 MATERIAIS E MÉTODOS .....	19
3.1 Materiais Utilizados .....	19

3.1.2 Ingredientes Utilizados.....	20
3.1.3 Aquisição do bagaço de malte .....	20
3.2 Elaboração da formulação .....	21
3.2.1 Elaboração do Brownie.....	21
3.3 Análise de Umidade .....	23
3.4 Análise do pH.....	23
3.5 Composição Centesimal.....	24
3.6 Determinação de Fibras.....	24
3.7 Custo das preparações .....	24
4 Resultados e Discussões.....	24
4.1 Análises de Umidade .....	24
4.2 Análise de pH .....	25
4.2 Análise físico-químico do bagaço de malte .....	26
4.3 Análise físico-química da amostra.....	27
4.5 Comparação de Informação nutricional .....	28
4.6 Custo da formulação .....	28
5 CONCLUSÃO.....	30
6 REFERÊNCIAS .....	32

## 1 INTRODUÇÃO

O Aproveitamento de resíduos agroindustriais como fonte de matéria-prima para novos produtos, designa-se uma opção para redução de desperdícios de alimentos devido a inadequada disposição de resíduos causar grandes impactos ambientais e na saúde da sociedade. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA destaca-se que a indústria cervejeira que vem crescendo nos últimos anos, onde surgiram 320 novas cervejarias registradas no Brasil em 2019, dos quais seus resíduos do processo de produção possuem compostos bioativos e altos teores de fibra (ARAÚJO, 2022).

O uso do termo sustentabilidade vem crescendo cada vez mais, com objetivo de determinar ações para atender os consumidores, sem causar danos ao meio ambiente e ao futuro das próximas gerações. A indústria alimentícia traz diferentes e inovadores produtos, para atender as exigências impostas pelos consumidores, contudo, com a alta produtividade, surgem dificuldades como, aprimorar a produção sem agredir o meio ambiente (FERREIRA, 2017).

Hoje em dia, a produção de resíduos com a falta de tratamento e destinos incorretos é um dos grandes problemas ambientais, contaminando solo e água, sendo a indústria responsável por grande parte dos resíduos gerados. Os resíduos são fragmentos provenientes do processo produtivo ou de consumo (FERREIRA, 2017).

A menor geração de subprodutos ao longo do processo cervejeiro se deve aos numerosos avanços tecnológicos. Porém, alguns resíduos dificilmente tem redução significativa, como o trub, a levedura industrial e o bagaço de malte. Principalmente pelo elevado teor de umidade entre 80% e 90% estes resíduos são responsáveis pela perda de 20% de cada 100L de água cervejeira, e dependendo da fase retirada do resíduo há geração considerável de efluentes (MATHIAS *et al.*, 2014).

Diante das propriedades nutricionais dos resíduos cervejeiros e do alto potencial para ser utilizado em produtos alimentícios como barras de cereais, ele se torna uma alternativa para melhorar e enriquecer produtos, levando benefícios funcionais e nutricionais ao consumidor mantendo seus atributos de qualidade sensorial (ARAÚJO, 2022).

Pensando na sustentabilidade e no valor nutricional, funcional do malte, o objetivo geral desta pesquisa foi elaborar brownies com adição de resíduo cervejeiro; determinar a composição nutricional das formulações; confeccionar as fichas técnicas de preparo e calcular o custo.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 História da Cerveja**

Segundo estudos, considera-se que a produção de cerveja teve seu início por volta de 8000 a.C e foi desenvolvida aos processos de fermentação de cereais. Na idade antiga, entre os povos do Egito, Babilônia e Suméria, estendeu-se com as culturas de milho como, cevada e centeio (MEGA, 2011).

Na Antiguidade, século XIII, os germânicos foram os primeiros a empregar o lúpulo na cerveja, atribuindo características básicas na atual bebida. O modo de produção e distribuição da mesma sofreu mudanças devido a Revolução Industrial. Assim, surgiram fábricas maiores na Alemanha, Inglaterra e Império Astro-Húngaro (MEGA, 2011).

#### **2.1.2 História da Cerveja no Brasil**

A bebida chegou no país no século XVII com a colonização holandesa (1634-1654). A mesma, deixou o país por mais de um século e meio com a saída dos holandeses em 1654, e como nossos colonizadores portugueses não eram consumidores de cerveja, a bebida só voltou a reaparecer em no final do século XVIII (SANTOS, 2003).

Nas décadas de 1870 e 1880 surgiram as primeiras cervejarias industrializadas no país mas com dificuldades na obtenção de matérias-primas e processo de fermentação. Com uma nova tecnologia instalada no Rio de Janeiro em 1880 que foram as primeiras máquinas compressoras frigoríficas gerando gelo artificial foi possível obter uma cerveja de baixa fermentação, uniforme e límpida (SANTOS, 2003).

## 2.2 Consumo de Cerveja no Brasil

A produção de insumos como lúpulo e cevada tendem a aumentar no Brasil visto que são ingredientes essenciais para produção da cerveja. O país em 2020 chegou a um total de 1.383 cervejarias registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). Segundo o Anuário da cerveja de 2020 teve um aumento considerável de 14,4% com relação ao ano anterior, sendo o dia Internacional da Cerveja comemorado toda primeira sexta-feira do mês de agosto (BRASIL, 2021).

Nos últimos anos produtores brasileiros iniciaram o cultivo de lúpulo no país para tender a essa demanda. A indústria cervejeira importa quase 100% dessa matéria-prima. Segundo dados extraídos da plataforma ComexStat do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), apontam que no ano de 2020, o Brasil importou 3.243 mil toneladas de insumos, correspondente a US\$57 milhões (BRASIL, 2021).

As regiões do Nordeste e Centro-Oeste nos últimos anos, apareceram como cenário de novas cervejarias e apresentam um crescimento acelerado, assim como a região Norte, mas com uma taxa menor. Quanto ao número de cervejarias por estado, São Paulo, mantém sua liderança no ranking nacional com 122 cervejarias seguido do Rio Grande do Sul com 119 (MARCUSO, 2017).

O forte crescimento no número de novas empresas deve-se à abertura de pequenas cervejarias, por sua vez identificadas como “microcervejarias” ou “artesanais” por seus empresários e meios de comunicação, entretanto, ainda não há classificação que diferencie estes estabelecimentos das demais cervejarias, sendo assim, atualmente o mapa não consegue dimensionar o número de (micro)cervejarias artesanais no Brasil com precisão (MARCUSO, 2017).

Gradualmente o perfil sensorial da cerveja no Brasil tem sido alterado. Resultado em uma cerveja mais refrescante e leve, menos encorpada, e também com um menor teor alcoólico. As principais cervejarias tem adotado como tendências essas novas características que faz uma combinação do perfil das cervejas americanas e européias (MEGA, 2011).



### 2.3 Produção da Cerveja

Segundo a legislação brasileira vigente, cerveja é uma bebida obtida pela fermentação alcoólica de mosto, oriundo de malte de cevada e água potável, por ação de levedura, com adição de lúpulo. Uma parte do malte da cevada poderá ser substituído por adjuntos (arroz, trigo, centeio, milho, aveia e sorgo, todos integrais, em flocos ou a sua parte amilácea) e por carboidratos de origem vegetal, transformados ou não. Tendo as principais cervejas: Altbier, BarleyWine, Belgian Ale, Bitter, Brown, Ale, Pale Ale, Porter, Stout, Scottish, Abadia, Bock Doppelbock, Münchener e Pilsen (MEGA, 2011).

Ainda que existam variações de aromas e sabores entre as cervejas de grandes indústrias das produzidas por microcervejarias e artesanais, elas são fabricadas seguindo o mesmo processo de fabricação, sintetizada em quatro etapas como: mostura; fervura; fermentação; e maturação (JÚNIOR *et al.*, 2014).

A fabricação de uma cerveja de boa qualidade se deve a vários aspectos na fase fermentativa, tais como: a seleção do micro-organismo, inoculum, cinética fermentativa, temperatura, bioreatores, volume de mosto, etc. O metabolismo de cada linhagem microbiana é responsável por conferir sabor, aroma e características ao produto final cada linhagem microbiana (MEGA, 2011).

No início do processo da cerveja, temos o mosto, base da cerveja que é quando o malte recebe a água, calor e lúpulo, gerando uma mistura líquida açucarada. O processo de produção do mosto são fenômenos naturais básicos de um cozimento. Em seguida o mosto recebe a levedura e é colocado em tanques fermentadores. Neste processo os açúcares do mosto são transformados em álcool e gás carbônico. Concluído a fermentação, a bebida passa por um processo de maturação. Nesta etapa algumas pequenas transformações ocorrem para aprimorar o sabor da cerveja. Finalizado essa etapa, a cerveja está praticamente finalizada, restando apenas um processo de filtragem que tem por finalidade eliminar partículas em suspensão. O envase pode ser feito em garrafas, latas ou barris. Neste processo, a cerveja é submetida à pasteurização, a fim de garantir esterilidade microbiológica ao produto, resultando em um maior prazo de validade. Quando não ocorre a pasteurização, a cerveja recebe o nome de chope (ou chopp), e normalmente é envasada em barris de alumínio. Em grande escala, esse processo produtivo pode ser concluído em até dez dias. Já em uma microcervejaria, ou na produção artesanal, buscam características bastante particulares de aroma e sabor, assim, o tempo de produção pode ultrapassar os vinte dias (JÚNIOR *et al.*, 2014).

## **2.4 Resíduos Agroindustriais**

O desenvolvimento de processos de alimentos e a evolução do agronegócio trouxeram a geração de vários resíduos, assim sendo, um dos principais problemas ambientais no mundo todo. (BROCHIER, 2009).

Diversas indústrias tem realizado o aproveitamento de resíduos agroindustriais para desenvolvimento de subprodutos, se mostrando a frente ao desperdício de alimentos, agregando valor ao que foi perdido no meio do processo e tendo utilização sustentável desses resíduos (COSTA, 2017).

Segundo (FAO, 2013), A Organização das Nações Unidas Para a Alimentação e a Agricultura – FAO apresenta que anualmente cerca de 1,3 mil milhões de toneladas de alimentos são desperdiçados anualmente e não só causam grandes perdas econômicas, mas também graves impactos ambientais. Além disso, conseqüências ligadas ao desperdício alimentar atingem cerca de 750 mil milhões de dólares por ano.

### **2.4.1 Resíduos Agroindustriais da Indústria Cervejeira**

O resíduo cervejeiro é um subproduto com alto teor de proteína, rico em fibras e em detergente neutro, carboidratos totais e extrato etéreo. As proteínas são fonte de aminoácidos essenciais ao organismo e indispensáveis á saúde, possuem uma variedade extensa de propriedades estruturais e funcionais, desempenhando um papel importante nos produtos alimentícios como aspecto sensorial. Devido a essas características funcionais e nutricionais das proteínas nos alimentos, elas vem sendo extraídas de fontes vegetais e animais para obter extratos protéicos(MEDEIROS *et al.*, 2018).

### **2.4.2 Bagaço de Malte**

O bagaço de malte é muito utilizado para fabricação de ração animal e está despertando o interesse para a alimentação humana devido as seu alto valor nutritivo, apresenta alto teor de fibras, uma característica importante na hora de se escolher um alimento, pois sua em função auxilia para a prevenção de várias doenças(RECH, 2017).

O resíduo resultante do processo de fabricação de cerveja é o bagaço e malte. Esse bagaço é o principal subproduto da indústria cervejeira, cerca de 85% do total de resíduos obtidos na indústria. Possui um baixo custo, e é desenvolvido pelas cascas da cevada malteada(RIGO, 2016). Tem-se que a composição do bagaço e malte é caracterizada por:

celulose (16,8 – 20,6%), hemiceluloses (18,4% - 28,4%), lignina (9,9% - 27,8%), proteínas (15,3% - 26,6%), extrativos (5,2% - 5,8%) e cinzas (2,7% - 4,6%) (MASSARDI, 2020).

Segundo Hernández et al. (1999), o bagaço de malte contém de fibras 70 a 80% e de proteínas 20 a 30%. Podendo sofrer variações dependendo das condições de maltagem, mosturação, quantidade de adjunto adicionado e do tipo da cevada utilizada. (SANTOS *et al.*, 2003).

## **2.5 Alimento Funcional**

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não determina uma lista de alegações para rotulagem de alimentos. Sendo assim, as empresas devem elaborar um texto para alegação do seu produto e confirmar se o mesmo não é uma alegação médica ou terapêutica, sendo estas declarações proibidas em alimentos segundo o artigo 56 do Decreto-Lei n. 986, de 21 de outubro de 1969 (ANVISA, 2019).

A alegação médica ou terapêutica é aquela que afirma, indica ou sugere que o alimento ou seus constituintes podem prevenir, tratar ou até mesmo curar doenças. A Lei n. 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor) e com a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) diz que as alegações não podem transmitir informações que destacam efeitos ou propriedades que não podem ser corroborados (ANVISA, 2019).

Segundo Anvisa (2019, p.1)

“As alegações de propriedade funcional são aquelas que descrevem o metabólico ou fisiológico que o nutriente ou outros constituintes (ex. substâncias bioativas em microrganismos) possuem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano”

### **2.5.1 Fibra Alimentar**

Segundo a Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas do trato digestivo humano é considerado fibra alimentar. As fibras são empregadas na panificação para melhorar a mastigação e aumentar sua vida útil ou sua data limite de consumo. (FOOD INGREDIENTS

BRASIL, 2014). Geralmente recomend-se para adultos ingestão de 20g a 35g e fibra alimentar por dia ou 10g a 13g por 1000kcal (CATALANI, 2003).

Os métodos para avaliar o teor de fibras de um alimento são: detergente neutro, detergente ácido-enzímico que pode ser dividido em enzimico-químico e enzimico-gravimétrico.

Hoje em dia, o método mais utilizado e oficializado pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC) para necessidades de controle de qualidade e velocidade de execução é o método enzimico-gravimétrico. Este método, trata o alimento com diversas enzimas fisiológicas para simular condições de um intestino delgado, podendo separar e quantificar gravimetricamente as fibras totais, fibras solúveis e fibras insolúveis (CATALANI, 2003).

## **2.6 Brownie**

O brownie, surgiu por volta do século XX e é feito tradicionalmente com apenas cinco ingredientes: açúcar, chocolate, manteiga, farinha e ovos. O bolinho assado preferido dos americanos conquistou rapidamente o brasileiro. Para tornar-lo mais gostoso, foram adicionando á receitas outros ingredientes como nozes, castanhas e frutas secas.

Para um bolo de qualidade ele deve atender algumas características estabelecidas como: boa textura, sensoriais, superfície uniforme, boa homogeneidade na massa e possuir um sabor agradável ao paladar (RECH, 2017).

## **2.7 Açúcar**

O Açúcar é um o produto obtido a partir da cana-de-açúcar, constituído por cristais e pertencente às cultivares provenientes da espécie *Saccharum officinarum L.* através de processos adequados (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2017).

## **2.8 Chocolate**

Segundo (ANVISA, 2005), os produtos devem ser designados de acordo com o item 2 da RDC 264 que define chocolate como um produto obtido da mistura de derivados do cacau (*Theobromacacao L.*), massa (ou pasta ou liquor) de cacau, cacau em pó e ou

manteiga de cacau, com demais ingredientes, abrangendo, 25 % (g/100 g) de sólidos totais de cacau no mínimo.

## **2.9 Manteiga**

Segundo a (RESOLUÇÃO N°4, DE 28 DE JUNHO DE 2000) O produto denominado por “Manteiga Comum” deve atender alguns critérios para comercialização no território nacional, tais como:

- Ser produzido o a partir de creme de leite pasteurizado;
- Ser mantido sob refrigeração (temperatura máxima de 5°C) na fonte de produção e no mercado distribuidor;
- Teor mínimo de gordura de 80% (Oitenta por cento, mim);
- Teor máximo de umidade de 161% (mim), admitindo-se o teor de 18% (mim) na variedade não salgada do produto; 1.3.3.
- Teor máximo de cloreto de sódio de 3% (m/m);
- Acidez máxima de 3 mL (três mililitros) de soluto alcalino normal em 100g (cem gramas) de gordura láctea no produto, ao longo de sua vida de prateleira;
- Teor máximo de insolúveis no éter etílico de 2% (excluído o teor de cloreto de sódio nas variedades salgadas);
- Microrganismos coliformes a 30°C, UFC/grania: n 5 ; c =2; m = 10; M = 100;
- Microrganismos coliformes a 45°C, UFC/grama: n = 5 ; e = 2 ; m

## **2.10 Farinha de Trigo**

A indústria do trigo fabrica vários produtos, como pães, bolos, biscoitos e massas para alimentação humana e participa também de formulações em pequena escalada em indústrias farmacêuticas. Considerado ainda um subproduto, o farelo de trigo é muito utilizado em produção de ração animal. No entanto, tem também sua utilização para o consumo humano (PERSEGUELO, 2016).

Segundo a (Instrução Normativa, 2005), publicada na página 91 do DO-U, Seção 1, de 3-6-2005, aprova Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Farinha de Trigo, aplicável:

- À farinha de trigo orgânica ou não orgânica e à que for proveniente de trigo geneticamente modificado, quando for o caso;
- Ao controle de qualidade da farinha de trigo destinada à comercialização interna e à importação.

### **2.11 Métodos de Análises**

O objetivo das análises de alimentos é determinar um componente ou vários de um alimento. Essa determinação é feita por propriedades físicas como medida de massa ou volume. Existem dois tipos básicos em análises de alimentos: método convencional que utiliza somente vidraçarias e reagentes e o método instrumental, como o próprio nome diz, precisa de um equipamento mais aprimorado

#### **2.11.1 Análise de Cinzas Total**

Para análise de cinza total é pesado o produto em um cadinho de platina ou porcelana, onde deve ter passado pelo processo de incineração, resfriamento e tara. Depois o mesmo processo de incineração deve ser feito com o produto numa mufla numa temperatura inicialmente baixa chegando a 500°C. A mufla é um tipo de forno com temperaturas altas. Quando não restar nenhum resíduo preto, a cinza está pronta, ela é retirado da mufla e colocado em um dessecador par resfriar e pesado quando atingir a temperatura ambiente. A quantidade de cinza da amostra se da pela diferença do peso do cadinho com amostra e o peso do cadinho vazio. Esse método é empírico necessitando sempre de especificar tempo e temperatura utilizados para cada amostra (CECCHI, 2006).

## **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.1 Materiais Utilizados**

- Balança de cozinha
- Batedeira com batedor globo
- Espátula de silicone ou similar
- Assadeira retangular com 20 x 30cm
- Panela pequena para o banho-maria
- Peneira
- Tigela grande
- Colher
- Balança de precisão

- Estufa por infravermelho
- Phmetro
- Béquer
- Bastão

### **3.1.2 Ingredientes Utilizados**

- 150 g de farinha de trigo
- 300 g de chocolate meio amargo
- 14 g de cacau em pó
- 220 g de manteiga sem sal
- 270 g de açúcar refinado
- 5 ovos
- 10 g de extrato ou aroma de baunilha
- 2 g de sal
- 40 g de Malte, 25% da farinha total.

### **3.1.3 Aquisição do bagaço de malte**

O bagaço de malte que foi utilizado para a secagem, posteriormente para análises e elaboração do brownie, foi doado por uma indústria cervejeira, localizada na cidade de Goiânia, Goiás. O resíduo foi retirado da filtração após a mosturação.

**Figura 1 – Bagaço de malte úmido utilizado.**

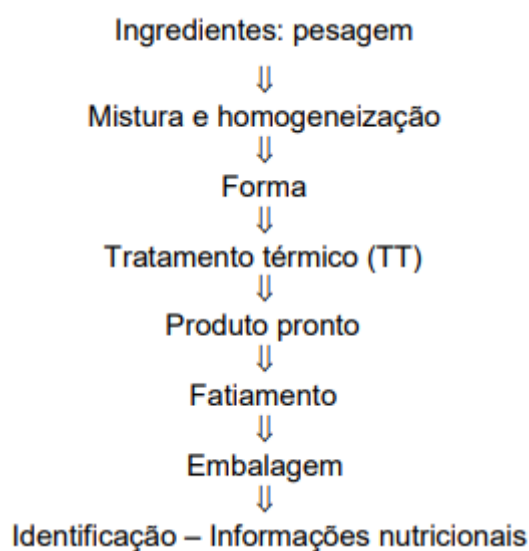


Fonte: Autora, 2022.

### 3.2 Elaboração da formulação

Para elaboração da formulação foi pesquisado na internet uma receita básica de brownie.

**Figura 2 - Fluxograma da produção do brownie**



#### 3.2.1 Elaboração do Brownie

- O brownie foi elaborado na Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Foi pesado todos os ingredientes (farinha de trigo, chocolate meio amargo, cacau em pó, manteiga sem sal, açúcar refinado, ovos, aroma de baunilha, sal e malte).

**Figura 3 – Ingredientes utilizados**



Fonte: Autora, 2022.



Após a pesagem, foi misturados todos em uma tigela e em seguida enformado em uma forma de tamanho 30x21x5cm.

**Figura 4 – Massa pronta para assar**



Fonte: Autora, 2022

Posteriormente, assado no forno elétrico a 180°C por 20 minutos. Depois, deixando esfriar por 30 minutos, foi feito os cortes em quadrados pequenos 6x6cm.

**Figura 5 – Brownie pronto**



Fonte, Autora, 2022.

### 3.3 Análise de Umidade

A determinação da umidade durante o processo de secagem foi realizada utilizando o analisador de umidade infravermelho. Para isso, utilizou-se 3g de amostra, o tempo de 10 minutos, com aquecimento a 120°C.

**Figura 6 - Amostras de 3g de farelo de malte**



Fonte: Autora, 2022.

### 3.4 Análise do pH

Para análise do pH do farelo de malte, foi pesado em um béquer 10g de farelo de malte e com ajuda de uma proveta, adicionado 100 ml de água. Com o auxílio de um bastão mexeu a solução até ficar o mais homogênea possível. Em seguida, foi feita a medida do pH.

**Figura 7 - Análise de pH**



Fonte: Autora, 2022.

### 3.5 Composição Centesimal

Composição Centesimal de um alimento à proporção em que aparecem, em 100g do produto, grupos homogêneos de substâncias que constituem o alimento. Essa análise do alimento exprime de forma grosseira o valor nutritivo destes alimentos. Podemos, a partir da composição centesimal, verificar a riqueza do alimento em alguns grupos homogêneos considerados, assim como verificar, por cálculo, o valor calórico desse alimento

### 3.6 Determinação de Fibras

Quimicamente a fibra alimentar (FA) é composta, principalmente, de polissacarídeos de origem vegetal interligados entre si formando uma rede tridimensional, com a presença de outras substâncias como proteínas de parede celular, lignina, compostos fenólicos, fitatos, oxalatos e outros.

Métodos Analíticos para Determinar a Fibra Alimentar

- Gravimétricos
- Enzímico-gravimétricos
- Enzímico-químicos Enzímico-químicos por espectrofotometria
- Enzímico-químicos pro cromatografia a gás (CG)
- Enzímico-químicos por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE).

### 3.7 Custo das preparações

Para a comparação de preços irá realizar uma pesquisa em supermercados, localizados em Goiânia, com a finalidade de comparar o custo da formulação elaborada.

## 4 Resultados e Discussões

### 4.1 Análises de Umidade

**Tabela 1 - Resultados da análise de umidade do bagaço de malte**

UMIDADE (%)						
FARELO DE MALTE	Análise 1	Análise 2	Análise 3	Média	Variância	Desvio Padrão
	4,28%	4,18	4,20%	4,22	0,002	0,052

Fonte: Autora, 2022.

A ANVISA, RDC n° 53, de 1 de junho de 2000, nos traz que o limite máximo de umidade para mistura á base de farelo de cereais é de 6%. Sendo assim, o farelo apresentou-se com umidade dentro do limite permitido.

O grande percentual de fibras se é esperado devido ao fato do farelo apresentar em sua constituição o pericárpio e a casca da cevada, onde se encontram as fibras.

#### 4.2 Análise de pH

**Tabela 2 - apresenta os resultados em triplicatas da análise do pH realizadas no farelo de malte.**

<b>pH/Temperatura (°C)</b>						
<b>FARELO DE MALTE</b>	<b>pH 1</b>	<b>pH 2</b>	<b>pH 3</b>	<b>Média</b>	<b>Variância</b>	<b>Desvio Padrão</b>
	6,22	6,03	6,16	6,136	0,009	0,971
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>			
	26,7°C	26,3°C	26,5C	26,5	0,04	0,2

Fonte: Autora, 2022.

O pH manteve-se um pouco acima do ideal que é entre 5,2 e 5,5 durante a mosturação. Provavelmente devido a um erro na hora de analisar ou calibração do equipamento.

## 4.2 Análise físico-químico do bagaço de malte

Figura 8 - Composição físico químico do bagaço de malte

<b>Análises</b>	<b>Composição</b>
Proteína *	18,50±0,12
Umidade *	6,32±0,05
Lipídios *	6,41±0,02
Cinzas *	3,23±0,05
Fibra alimentar *	43,69±0,00
Fibra bruta *	12,50±0,10
Acidez *	8,03±0,00
pH	5,93±0,05
Cálcio **	81,60±0,07
Ferro **	21,00±0,08
Fósforo **	488,27±0,32
Manganês **	3,43±0,01
Potássio **	157,09±0,26
Zinco **	6,72±0,12

\* Expresso em g/100g; \*\* Expresso em mg/100g

Fonte: ALMEIDA, 2014

A figura acima nos mostra que o bagaço de malte tem alto teor de proteína e fibras, bem como consideráveis quantidades de elementos minerais, tais como fósforo e potássio. Ao observar os resultados encontrados da caracterização físico-química deste resíduo, destacam-se as proteínas e fibra alimentar. Devido ao seu alto teor protéico, este resíduo já é muito utilizado como suplementação animal.

O processo de fabricação da cerveja de cada indústria pode alterar a sua composição físico-química, alguns fatores são: matéria prima utilizada, condições de estocagem do malte, qualidade dos processos e sazonalidade (SANTOS et al., 2003).

### 4.3 Análise físico-química da amostra

Tabela 3 - Análises-físico químicas para amostra padrão e 25% bagaço de malte em 100g de produto

<b>Parâmetro</b>	<b>Padrão</b>	<b>25% de bagaço de malte</b>
<b>Proteína</b>	6,2g	6,95g
<b>Umidade</b>	19,3	Não analisado
<b>Cinzas</b>	1,3	Não analisado

Fonte: Tabela TACO padrão. CPA laboratório 25% de bagaço de malte.

Ao analisar a tabela 3 percebe-se que a diferença entre um brownie so com farinha branca e outro com substituição da farinha por 25% do bagaço de malte. O teor de de proteínas aumentou.

A cinza é um componente que contém minerais, cálcio, magnésio, ferro, fósforo, chumbo, cloreto, sódio. A medida da qualidade geral é analisada a partir do teor de cinzas, e é a queima do produto orgânico sem resíduo de carvão (SILVA et al, 2014).

Esse parâmetro não foi feito uma análise na amostra, mas espera-se que o teor de cinzas tenha aumentado devido a farinha de bagaço conter mais minerais do que a farinha branca, nessa idéia, conclui-se que quanto maior a redução tiver da farinha branca maior será o teor de cinzas.

Um estudo feito por Rech e Zorzan (2017), também comprova que o teor de cinzas aumenta de acordo com a proporção do bagaço de malte. Foi produzido um cupcake com resíduos cervejeiros onde a quantidade de cinzas contidas no produto foram 0,40, 0,60, 0,80 e 0,60, respectivamente da porcentagem centesimal do produto.

O consumo diário de proteína recomendado para adultos é de 50 g e para crianças de 4 à 6 anos é de 19 g e para crianças de 7 à 10 anos é de 34 g (RESOLUÇÃO RDC – N° 269 DE 22 DE SETEMBRO DE 2005).

O bagaço de malte tem proteína mas não o suficiente para continuar aumentando os níveis de proteína. Um outro fator que pode se considerar é que a proteína pode ser desnaturada ao ser aquecida, perdendo também sua textura, sendo assim, quanto mais farinha branca reduzirmos menos proteína será encontrada no produto (GONÇALVES, Brunna, 2019).

#### 4.5 Comparação de Informação nutricional

Tabela 4 - Comparação de Informação Nutricional Brownie tradicional x Brownie com adição de bagaço de malte 40g.

	<b>Brownie tradicional de supermercado</b>	<b>Brownie com adição de bagaço de malte</b>
<b>Proteínas</b>	1,2g	2,78g
<b>Fibra Alimentar</b>	0,4g	0,7g

Fonte: Autora, 2022.

A RDC nº 359/2003 define 40g (1unidade) de produto para Brownies. Nota-se que o brownie com redução da farinha branca e adição de resíduo cervejeiro apresenta um aumento considerável tanto em proteínas quanto em fibra alimentar comparado ao brownie tradicional de supermercado. O que já era esperado devido a propriedade do grão de malte ser rico em fibras e proteínas.

#### 4.6 Custo da formulação

Tabela 5 - Custo da formulação com adição de bagaço de malte

<b>Ingredientes</b>	<b>Brownie com redução de farinha branca e adição de Malte em (25%)</b>
<b>Farinha de trigo</b>	1,40
<b>Chocolate meio amargo</b>	18,00
<b>Cacau em pó</b>	0,50
<b>Manteiga sem sal</b>	11,00
<b>Açúcar refinado</b>	1,37
<b>Ovos</b>	2,66
<b>Aroma de baunilha</b>	1,62
<b>Sal</b>	
<b>Malte</b>	
<b>Valor Total</b>	<b>36,55</b>

Fonte: Autora, 2022.

Um dos objetivos na produção do brownie com bagaço de malte foi a redução de custo. O gasto total para elaboração deste produto foi de 36,55 reais, o rendimento foi de

25 brownies de em média 40g e o custo unitário sairia á 1,46. Foi feita uma comparação com os brownies vendidos em unidade em 4 supermercados da região leste de Goiânia. Observou-se um valor bem mais acessível, visto que a média encontrada nesses mercados é de 8,00 reais cada.

Deve- se considerar também que todos os ingredientes foram comprados em varejo, ou seja, possuem um custo mais elevado se produzido em quantidade industrial, o que confirma a vantagem financeira com essa produção.

No dia da realização do brownie, 40 colaboradores do trabalho experimentaram o produto e foi feito duas perguntas para cada um. As primeira pergunta foi relacionada ao sabor do brownie, se tinham gostado e temos o resultado no gráfico abaixo.

Figura 9 – Opinião de mercado

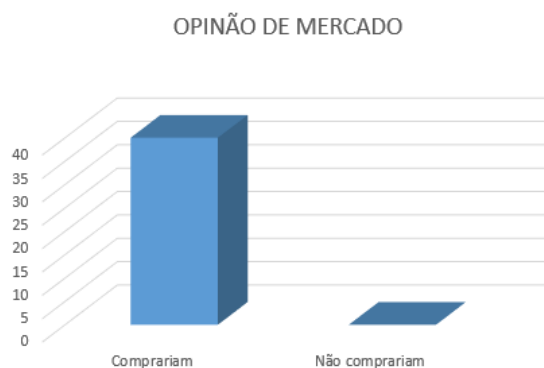


Fonte: Autora, 2022.

A segunda foi relacionado a compra, se comprariam aquele produto, e no resultado observamos que teve uma boa aceitabilidade do brownie e também um poder de compra.



Figura 10 – Opinião me compra do brownie



Fonte: Autora, 2022.

## 5 CONCLUSÃO

O bagaço de malte é muito rico em fibras e proteínas, assim, agregando valores nutricionais ao produto com sua adição. Tratando de um resíduo cervejeiro, obtem-se também uma redução de custo na produção do seu produto.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, foi possível produzir um brownie aproveitando um resíduo cervejeiro e melhorando seu teor protéico e de fibras, tornando-se uma opção mais viável financeiramente, saudável, nutritiva e atrativa aos consumidores. Além disso, a elaboração desses produtos pode ser uma alternativa de utilização e valorização desses resíduos cervejeiros.

O produto elaborado a partir do farelo de malte, apresentou um alto teor de fibras e proteínas, poderia ser utilizado como um alimento alternativo para enriquecimento nutricional.

Apresentou também uma aceitabilidade do produto. No entanto, se faz necessário mais estudos, como composição centesimal, para se ter conhecimento dos reais efeitos

nutricionais que poderiam trazer, como também a presença de fatores antinutricionais que limitariam seu uso.

### **SUGESTÃO PARA TRABALHOS FUTUROS**

1. Análise sensorial
2. Composição centesimal
3. Análises com redução maior de farinha branca e porcentagens maiores de malte

## 6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, *et al.*, **Aproveitamento de resíduo agroindustrial na elaboração de barras de cereais**. Pernambuco. Janeiro, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/357542977\\_APROVEITAMENTO\\_DE\\_RESIDUO\\_AGROINDUSTRIAL\\_NA\\_ELABORACAO\\_DE\\_BARRAS\\_DE\\_CEREAIS](https://www.researchgate.net/publication/357542977_APROVEITAMENTO_DE_RESIDUO_AGROINDUSTRIAL_NA_ELABORACAO_DE_BARRAS_DE_CEREAIS).

Acesso em: 17 de Abril de 2022.

FERREIRA. **Elaboração de biscoito integral empregando resíduo da indústria cervejeira na formulação**. Florianópolis, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/182765/->

[%20TCC%20Marina%20Silva%20Barcelos%20Ferreira%20-](#)

[%20.pdf?sequence=2&isAllowed=y](#). Acesso em: 17 de Abril de 2022.

T. R. S. MATHIAS , P. P. M. de MELLO, e E. F. C. SERVULO. **Caracterização de resíduos cervejeiros**. Florianópolis, 2014. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/9830/04462248c05570ed9d069fad177855bd4637.pdf>.

Acesso em: 18 de Abril de 2022.

MEGA, Jéssica , NEVES, Etney , ANDRADE, Cristiano. **A produção da cerveja no brasil**, 2011. Disponível em: <http://www.hestia.org.br/wp-content/uploads/2012/07/CITINOAno1V01N1Port04.pdf>. Acesso em: 17 de Abril de 2022.

SANTOS, Sérgio. **Os primórdios da cerveja no Brasil**. São Paulo, 2003. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=A-1AAcd2nGYC&oi=fnd&pg=PA9&dq=historia+da+cerveja+no+brasil&ots=Pq\\_EHbQikn&sig=xX-eRqiVis-r30TqsoiL1IZICUQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=A-1AAcd2nGYC&oi=fnd&pg=PA9&dq=historia+da+cerveja+no+brasil&ots=Pq_EHbQikn&sig=xX-eRqiVis-r30TqsoiL1IZICUQ#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 18 de Abril de 2022.

GOVERNO DO BRASIL. Mercado cervejeiro cresce no Brasil e aumenta interesse pela produção nacional de lúpulo e cevada. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2021/08/mercado-cervejeiro-cresce-no-brasil-e-aumenta-interesse-pela-producao-nacional-de-lupulo-e-cevada>. Acesso em: 10 de Abril de 2022.

MARCUSSO, Eduardo F., MULLER, Carlos V. **A CERVEJA NO BRASIL: O ministério da agricultura informando e esclarecendo**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/publicacoes/a-cerveja-no-brasil-28-08.pdf>. Aceso em: 10 de Abril de 2022.

ROSENDO, Denise K. A., CARMO, Shirlene K. S., JUNIOR, Lino M. de H., OLIVEIRA, Emanuel N. A. **Aproveitamento de resíduo agroindustrial na elaboração de barras de cereais**. Rio Grande do Norte, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Shirlene-Carmo/publication/357542977\\_APROVEITAMENTO\\_DE\\_RESIDUO\\_AGROINDUSTRIAL\\_NA\\_ELABORACAO\\_DE\\_BARRAS\\_DE\\_CEREAIS/links/6227c3729f7b32463418ea83/APROVEITAMENTO-DE-RESIDUO-AGROINDUSTRIAL-NA-ELABORACAO-DE-BARRAS-DE-CEREAIS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Shirlene-Carmo/publication/357542977_APROVEITAMENTO_DE_RESIDUO_AGROINDUSTRIAL_NA_ELABORACAO_DE_BARRAS_DE_CEREAIS/links/6227c3729f7b32463418ea83/APROVEITAMENTO-DE-RESIDUO-AGROINDUSTRIAL-NA-ELABORACAO-DE-BARRAS-DE-CEREAIS.pdf). Acesso em: 10 de Abril de 2022.

BROCHIER, Mariana A., CARVALHO, Sérgio. **Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento**. Lavras, 2009. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cagro/a/SwRjGYyLrQH5ZdknwrWF8Xs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 de Abril de 2022.

MEDEIROS, Bruna, PAULA, Mariane, VIEIRA, Matheus C. **Valorização do resíduo cervejeiro da cerveja tipo pilsen para aplicação na indústria de alimentos**. Rio Grande, 2018. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/8001/94072bde067d1071d09b953163f63ea2.pdf?sequence=1>. Acesso em: 11 de Abril de 2022.

JUNIOR, Osmar C., JUNIOR, Job R. T., GALINARI, Rangel, RAWET, Eduardo L., SILVEIRA, Carlos T.J. **O setor de bebidas no Brasil**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em:

[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil_P.pdf). Acesso em: 8 de Abril de 2022.

ANVISA. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Disponível em: [https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas\\_anvisa.pdf](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf). Acesso em: 11 de Abril de 2022.

FAO. **Desperdício de alimentos tem consequências no clima, na água, na terra e na biodiversidade**. Disponível em: <http://www.fao.org.br/dacatb.asp>. Acesso em: 22 de maio de 2022.

TACO- Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4ª Edição, Campinas-SP, 2011. Acesso em 20 de Maio de 2022.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 42, DE 13 DE NOVEMBRO DE 2017. **REGULAMENTO TÉCNICO DO AÇÚCAR**. Acesso em: 25 de Maio de 2022.

HERNÁNDEZ, et al. Caracterización química e funcional de la frech de malta. **Alimentaria**. p, 105-107, May, 1999. Acesso em: 20 de Maio de 2022.

SANTOS, et al. Variability of brewer's spent grain within a brewery. **Foodchemistry**, v. 80, p. 17-21, 2003. Acesso em: 20 de Maio de 2022.

FOOD INGREDIENTS BRASIL Nº 30. **Dossiê Fibras**. REVISTA, Fi Brasil – 2014, p. 42. Acesso em: 21 de Maio de 2022.

RECH, Kamila P.M; ZORZAN, Vanessa. **APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA ELABORAÇÃO DE CUPCAKE**, 2017. Disponível em: [FB\\_COALM\\_2017\\_2\\_03.pdf](#) (utfpr.edu.br). Acesso em: 28 de Maio de 2022.

CECCHI, Heloísa M. **FUNDAMENTOS TEÓRICOS E PRÁTICOS EM ANÁLISES DE ALIMENTOS**, 2003. Disponível em: [Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos - 2ª Ed.pdf](#) - Google Drive. Acesso em: 28 de Maio de 2022.

PERSEGUELO, Franciele M. **Sistema appcc aplicado à farinha de trigo integral**. Londrina, 2016. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2157/1/LD\\_PPGTAL\\_M\\_Perseguelo%20Franciele%20Maria\\_2016.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2157/1/LD_PPGTAL_M_Perseguelo%20Franciele%20Maria_2016.pdf). Acesso em: 27 de Maio de 2022.

DIÁRIO OFICIAL, Ministério do Transporte, 2000. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/07/2000&jornal=1&pagina=68&totalArquivos=79>. Acesso em: 28 de Maio de 2022.

SANTOS, M.; JIMENEZ, J.J.; BARTOLOME, B.; GOMEZ-CORDOVE, C.; DEL NOZAL, M.J., **Variability of brewers' spent grain within a brewery**. Food Chemistry. v. 80, p.17–21, 2003. Disponível em: <https://pdfslide.net/documents/variability-of-brewers-spent-grain-within-a-brewery.html?page=1>. Acesso em: 15 de Novembro de 2022.

RESOLUÇÃO - RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. Ministério da Saúde Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**.

SILVA, et al. **Avaliação Físico-Química e Sensorial de Pães Produzidos com Substituição Parcial de Farinha de Trigo por Farinha de Banana Verde**. Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos, p. 1–10 Maringá PR 2014.

RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 269, de 22 de Setembro de 2005 ANVISA. **Consumo de Proteína**.

RECH, K.P.M; ZORZAN, V. **Aproveitamento de resíduos da indústria cervejeira na elaboração de cupcake**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017. Disponível em: [https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11614/2/FB\\_COALM\\_2017\\_2\\_03.pdf](https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11614/2/FB_COALM_2017_2_03.pdf). Acesso em: 25 de Novembro de 2022.

GONÇALVES, Brunna. **Desenvolvimento de pães doce com utilização de resíduos da indústria cervejeira.** Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2019. Disponível em: [file:///D:/Meus%20Docmentos/Downloads/TCC%202%20Brunna%20Stefanne.%20Word%20\(1\)%20\(2\).pdf](file:///D:/Meus%20Docmentos/Downloads/TCC%202%20Brunna%20Stefanne.%20Word%20(1)%20(2).pdf). Acesso em: 29 de Novembro de 2022.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1069 • Setor Universitário  
Caixa Postal 86 • CEP 74605-010  
Goiânia • Goiás • Brasil  
Fone: (62) 3646.1000  
www.pucgoias.edu.br • reitoria@pucgoias.edu.br

## RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

### ANEXO I

#### APÊNDICE ao TCC

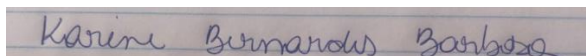
#### **Termo de autorização de publicação de produção acadêmica**

O(A)estudante Karine Bernardes Barbosa do Curso de Engenharia de Alimentos, matrícula20161002900537, telefone: 629 84918893 e-mail karine\_bernardes14@outlook.com , na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **ELABORAÇÃO DE BROWNIE DE CHOCOLATE EMPREGANDO RESÍDUO DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA FORMULAÇÃO** , gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 12 de Dezembro de 2022.



Assinatura do autor:

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink that reads "Karine Bernardes Barbosa".

Nome completo do autor: Karine Bernardes Barbosa

Assinatura do professor-orientador:

A handwritten signature in blue ink that reads "Flávio Carvalho Marques".

Nome completo do professor-orientador: Flávio Carvalho Marques