



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA - FAV
CURSO DE AGRONOMIA

VIVIAN GABRIELA FERREIRA SILVA

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS
HIDROSSOLÚVEIS DE AMARANTO (*Amaranthus cruentus*) E GRÃO-
DE-BICO (*Cicer arietinum*), SABORIZADO COM MIRTILO (*Vaccinium
myrtillus*) E FERMENTADO COM BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA-DF

2023

VIVIAN GABRIELA FERREIRA SILVA

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS
HIDROSSOLÚVEIS DE AMARANTO (*Amaranthus cruentus*) E GRÃO
DE BICO (*Cicer arietinum*), SABORIZADO COM MIRTILO (*Vaccinium
myrtilus*) E FERMENTADO COM BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS**

Monografia apresentada ao curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV) da Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para a obtenção do título de engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Antônio Mendonça

BRASÍLIA-DF

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

SILVA, V. G. F. “ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS HIDROSSOLÚVEIS DE AMARANTO (*Amaranthus cruentus*) E GRÃO-DE-BICO (*Cicer arietinum*), SABORIZADO COM MIRTILO (*Vaccinium myrtillus*) E FERMENTADO COM BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS”. Vivian Gabriela Ferreira Silva, Orientação de Márcio Antônio Mendonça - Brasília, 2023. Monografia de graduação - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2023.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SILVA, V. G. F. **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS HIDROSSOLÚVEIS DE AMARANTO (*Amaranthus cruentus*) E GRÃO-DE-BICO (*Cicer arietinum*), SABORIZADO COM MIRTILO (*Vaccinium myrtillus*) E FERMENTADO COM BACTÉRIAS ÁCIDO LÁTICAS. 2023.** 34p. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília - UnB, Brasília, 2023.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: Vivian Gabriela Ferreira Silva

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Elaboração e caracterização de extratos vegetais hidrossolúveis de amaranto (*Amaranthus cruentus*) e grão de bico (*Cicer arietinum* L), SABORIZADO COM MIRTILO (*Vaccinium myrtillus*) e fermentado com bactérias ácido lácticas. **Ano:** 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Folha de Aprovação

Nome da Autora: Vivian Gabriela Ferreira Silva Matrícula: 18/0029134

Título: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATOS VEGETAIS HIDROSSOLÚVEIS DE AMARANTO (*Amaranthus cruentus*) E GRÃO-DE-BICO (*Cicer arietinum*), SABORIZADO COM MIRTILO (*Vaccinium myrtillus*) E FERMENTADO COM BACTÉRIAS ÁCIDO - LÁTICAS

Projeto final de Trabalho de Conclusão de Curso, submetido à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 15/02/2023:

Prof. Dr. Márcio Antônio Mendonça – UnB
(Orientador)

Andréia Alves Rosa - Biomédica
(Avaliadora Interno - UnB)

Dr. Eng. Wallas Felipe de Souza Ferreira
(Avaliador Externo - ANEC)

Dedicatória

Dedico este trabalho aos pais Nazaré e Francisco,
a minha irmã Sônia Lílian,
ao namorado João Marcello
e pequenos amores Loki e Nala.
Por toda força e apoio ao longo da minha existência.

Agradecimentos

Primeiramente, agradecer a Deus pela força e à Virgem Maria por interceder na minha trajetória. Não foi fácil, mas a fé me fez chegar até aqui e há de me guiar para os melhores caminhos.

À minha família, agradeço aos meus pais Francisco e Nazaré, por priorizarem minha educação e me instruírem a correr atrás dos meus objetivos incansavelmente. Em especial, a minha mãe que me fez acreditar que todas as coisas são possíveis e não me deixar desistir diante das adversidades.

Sou grata a minha irmã, Sônia Lílian por todo o companheirismo e apoio ao longo da minha existência, por me ensinar a reagir diante dos desafios da vida, por nunca me deixar sozinha e mostrar que nós mulheres devemos estar unidas para que mudemos a sociedade e conquistemos tudo que almejamos.

Ao meu namorado João Marcello, por todo amor e paciência que me trouxeram equilíbrio emocional, através de palavras e atitudes. Por ser meu parceiro e melhor amigo, em todos os momentos, desde os angustiantes aos mais felizes.

As minhas amigas Andreza Kominkiewicz, Jessyca Rodrigues, Marcela Trávassos e Mirely Oliveira, que me ajudaram e apoiaram no decorrer da graduação.

Ao professor Ernandes de Alencar que me mostrou quão maravilhoso é a área de pós-processamento de produtos agrícolas.

Ao meu orientador Márcio Mendonça, pela paciência, orientação científica e ensinamentos, durante o processo acadêmico.

A Universidade de Brasília (UnB) e a Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV, por todas as oportunidades, aprendizados e vivência que me proporcionaram durante esses cinco anos.

*“Algumas mulheres foram feitas, mas eu, eu mesma
Gosto de pensar que fui criada
Com um propósito especial”*

Beyoncé - Ego

Lista de figuras

Figura 1. Fluxograma de produção das bebidas compostas pela mistura de 19

Figura 2. Diferentes formulações de extratos hidrossolúveis de amaranto e grão-de-bico. T1:100% amaranto; T2: 75% de amaranto e 25% de grão-de-bico; T3: 50% de amaranto e 50% de grão-de-bico; T4: 25% de amaranto e 75% de grão-de-bico; T5: 100% de grão-de-bico). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.26

Figura 3. Diferentes formulações de extratos hidrossolúveis de amaranto e grão-de-bico. T1:100% amaranto; T2: 75% de amaranto e 25% de grão-de-bico; T3: 50% de amaranto e 50% de grão-de-bico; T4: 25% de amaranto e 75% de grão-de-bico; T5: 100% de grão-de-bico). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.27

Figura 4. Extratos vegetais hidrossolúveis de e grão-de-bico, saborizado com mirtilo e fermentado com bactérias ácido lácticas.27

Lista de Tabelas

Tabela 1. Composição centesimal de diferentes formulações da bebida vegetal de amaranto, grão-de-bico e mirtilo.....24

Sumário

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 CULTURA DO AMARANTO.....	13
1.2 CULTURA DO GRÃO-DE-BICO	14
1.3 CULTURA DO MIRTILO	16
1.4 OBJETIVO GERAL	17
1.5 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	17
2. MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1 FORMULAÇÕES DOS EXTRATOS DE AMARANTO E GRÃO-DE-BICO ..	17
2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA BEBIDA FORMULADA	19
2.2.1 Umidade	19
2.2.2 Matéria mineral ou Cinzas (Mm/Cz)	20
2.2.3 Teor de proteína bruta	21
2.2.4 Extrato Etéreo - Lipídio	22
2.2.5 Carboidrato.....	22
2.2.6 pH.....	23
2.2.7 Sólidos Solúveis Totais.....	23
2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	23
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4. CONCLUSÃO	28
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

RESUMO

Há uma demanda crescente por alimentos que sejam capazes de atender dietas restritivas e ofereçam teores nutricionais satisfatórios, a ponto de prover benefícios à saúde humana. A formulação de bebidas nutritivas à base de extrato hidrossolúveis formulados com leguminosas e pseudocereais são alternativas para atender as exigências. O objetivo deste estudo foi elaborar uma bebida vegetal de amaranto e grão-de-bico, saborizada com mirtilo e fermentada com bactérias ácido-lácteas. Foram desenvolvidas formulações com as seguintes proporções: 100% amaranto, 75% de amaranto e 25% de grão-de-bico, 50% de amaranto e 50% de grão-de-bico, 25% de amaranto e 75% de grão-de-bico, 100% de grão de bico. Com a adição de 20% do concentrado de mirtilo apenas como saborizante, em todas as formulações. Foram realizadas as análises composição química centesimal e físico-químicas. O teor de lipídio, de proteína, umidade, pH e cinzas não apresentou diferença significativa. Obteve-se diferença significativa nas diferentes formulações para o teor de sólidos solúveis totais (SST). Os teores de proteína ficaram dentro dos padrões mínimos de 1% estabelecidos pela legislação. As quantidades de lipídios, cinzas, umidade e carboidrato foram satisfatórias e se demonstram sinérgicos a junção do extrato de grão-de-bico com o extrato de amaranto. Portanto, é uma bebida viável nutricionalmente e com potencial para comercialização em escala para atender públicos diversos.

Palavra-chave: grão-de-bico; amaranto; mirtilo; extrato hidrossolúvel; bebida fermentada.

ABSTRACT

There is a growing demand for foods that are able to meet restrictive diets and offer satisfactory nutritional contents, to the point of providing benefits to human health. The formulation of nutritious drinks based on water-soluble extracts formulated with legumes and pseudocereals are alternatives to meet the requirements. The objective of this study was to elaborate a vegetal drink of amaranth and chickpeas, flavored with blueberries and fermented with acid-lacteal bacteria. Formulations were developed with the following proportions: 100% amaranth, 75% amaranth and 25% chickpeas, 50% amaranth and 50% chickpeas, 25% amaranth and 75% chickpeas, chickpeas, 100% chickpeas. With the addition of 20% of blueberry concentrate only as a flavoring agent, in all formulations. The centesimal chemical composition and physical-chemical analyzes were carried out. The lipid, protein, moisture, pH and ash content showed no significant difference. A significant difference was obtained in the different formulations for the total soluble solids (TSS) content. Protein contents were within the minimum standards of 1% established by law. The amounts of lipids, ash, moisture and carbohydrate were satisfactory and the combination of chickpea extract and amaranth extract was shown to be synergistic. Therefore, it is a nutritionally viable drink with potential for commercialization on a scale to serve different audiences.

Keywords: chickpeas; amaranth; blueberry; water-soluble extract; fermented drink.

1. INTRODUÇÃO

A existência de pessoas que seguem dietas restritivas, geralmente está ligada à existência de patologias, sendo elas: a alergia a proteína do leite de vaca, intolerância à lactose ou glúten. Há também uma parcela de adeptos a não ingerir alguns alimentos com compostos de origem animal e pessoas que buscam uma mais alimentação saudável e sustentável (BRANQUINHO, 2016; ESTRELA *et al.*, 2017).

O leite e o trigo são consumidos diariamente por grande parte da população, mas são dois alimentos que podem expor as pessoas a reações imunológicas. A intolerância à lactose é causada pela falta da produção da lactase, enzima responsável por metabolizar a lactose (açúcar do leite), se essa enzima não digerir o açúcar ele acaba sendo utilizado pelas bactérias do intestino grosso e provocando reações no corpo humano. A Associação Brasileira de Alergias e Intolerâncias (2017), mostra que 7 em cada 10 pessoas que ingerem derivados lácteos tendem a apresentar reações imunológicas (OLIVEIRA *et al.*, 2022). O glúten é formado por um complexo de proteínas que são constituídas por gliadinas e gluteninas, compostos capazes de causar manifestar em pessoas com doença celíaca e com intolerância ao glúten causando: diarreias, dores abdominais, náuseas, dores nos músculos, anemia e até mesmo depressão (BRANQUINHO, 2016; CZAJA-BULSA, 2015).

Portanto, há a exigência por alimentos que possam atender a demanda nutricional de todos os tipos de consumidores, assim a indústria tem procurado desenvolver alimentos que possam atender as tais exigências dietéticas (SHIMITZ, 2018).

O extrato hidrossolúvel é uma bebida de origem vegetal conhecida como “leite vegetal” extraída a partir de leguminosas, grãos e oleaginosas, constituída por altos teores minerais e nutrientes. E têm textura, consistência e aparência parecidas com a do leite de vaca (CARVALHO *et al.*, 2011). Assim, o extrato vegetal é uma alternativa de alimento que pode ser introduzido em dietas restritivas, podendo substituir o leite de vaca e ser integrado na produção de outros produtos como queijos e iogurtes (SHIMITZ, 2018; OLIVEIRA, 2022).

1.1 CULTURA DO AMARANTO

O amaranto é um pseudocereal originário da região andina (Chile, Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela), classificado como dicotiledônea, pertence à família Amaranthacea, gênero *Amaranthus* (CAPRILES *et al.*, 2006; CRIVELARI-COSTA & BIANCHINI, 2021). De acordo com o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (2022), a produção mundial de amaranto desenvolveu-se de forma positiva devido à introdução do grão na alimentação humana. Os EUA se destacam como principal produtor e consumidor final de amaranto, utilizando-o na composição de produtos alimentícios. A China é o país que possui a maior área plantada, para fins de forragens e alimentação animal, mas sem mais interesses para alimentação humana (MYERS, 1996 apud COSTA; BORGES, 2005).

Considerado a base da alimentação dos povos pré-colombianos, o grão é detentor de uma rica quantidade de nutrientes, sendo eles carboidratos, proteínas de boa qualidade, vitaminas e minerais. Pode apresentar níveis nutricionais superiores aos de outros cereais, como do arroz, milho, sorgo, cevada, centeio e trigo, tendo níveis de proteínas próximos apenas da aveia (CAPRILES *et al.*, 2006).

Farfan, Marcílio e Spehar (2005), desenvolveram um estudo a fim de levantar hipóteses e comprovar os motivos do porquê investir na produção e introduzir os grãos de amaranto na alimentação da população do Brasil. As espécies de amaranto que são estudadas e cultivadas em quantidades significativas são *Amaranthus cruentus* (México, África, Caribe, Ásia, e América do Sul), *A. hypochondriacus* (Índia, México e Estados Unidos), *A. caudatus* (América do Sul) e *A. tricolor* (China e Índia) (SAUNDERS E BECKER, 1984; BREENE, 1991).

As características nutricionais do amaranto, segundo Ascheri, Carvalho e Spehar (2004), apresentam diferentes teores de proteínas, lipídios, fibras e cinzas. A *Amaranthus cruentus* contém 17,8% de proteínas, 7,9% de lipídios, 4,4% de fibras e 3,3% de cinzas. *A. hypochondriacus* têm 15,6% de proteínas, 6,1% de lipídios, 3,3% de fibras e 3,3% de cinzas. *A. caudatus* contém 14,9% de proteínas, 6,9% de lipídios, 4,2% de fibras e 3,2% de cinzas (SAUNDERS & BECKER, 1984).

Atualmente, a incidência de pessoas celíacas tem aumentado continuamente (Bressi *et al.*, 2017), pessoas celíacas apresentam intolerância as proteínas (gliadinas e gluteninas) presentes no glúten contido na maioria dos cereais. Se um celíaco consumir constantemente esse tipo de proteína, dará início um processo inflamatório

que irá desencadear lesões no intestino delgado e uma disfunção na absorção dos nutrientes. O público celíaco além de seguir dieta restrita, ainda carece de produtos com melhor valor nutricional. O amaranto é um pseudocereal rico em carboidrato e não contém glúten, é utilizado em diversos subprodutos, desde pães até a produção de biscoito. Por apresentar tais características, Martín Herrero (2022) fez a análise da composição química de farinha de amaranto e encontrou os seguintes valores médios: 21,91 % de proteínas, 10,6% de água e 9,03 % de lipídios.

Farfan *et al.* (2020), desenvolveu uma carne vegetal específica para o público vegetariano, um dos principais produtos a compor a carne foi o grão de amaranto, por apresentar teor de umidade de 11,00%; carboidratos 56,30%; gordura 7,60%; proteína total 17,40%; fibra 3,00%; cinzas 4,25%; valor energético de 363,20 Kcal em 100 g de amostra; ferro 8,00 mg em 100 g de amostra, cálcio 141,00 mg em 100 g de amostra, magnésio 256,00 mg em 100 g de amostra e fósforo 555, 00 mg em 100 g de amostra. Portanto, a composição do grão de amaranto faz com que ele seja nutricionalmente equilibrado e receba a identificação de alimento funcional em populações subnutridas, pessoas com enfermidade celíaca, bem como atende o público vegetariano.

A funcionalidade do grão de amaranto faz com que ele seja matéria-prima de diversos subprodutos como bebidas a base do extrato de amaranto. O extrato hidrossolúvel é um substituto de produtos lácteos por apresentar alto teor de proteínas. Portanto, o amaranto detém características direcionadas ao público que busca alternativas para uma alimentação saudável e nutritiva, principalmente aqueles intolerantes a lactose, veganos/vegetarianos e alérgicos (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

1.2 CULTURA DO GRÃO-DE-BICO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum*) é uma leguminosa da família Fabaceae, ordem Fabales. É um grão originário de uma região entre o norte da Pérsia, sul da Cáucaso e a Grécia (CUBERO, 1987). A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO, disponibiliza de dados atualizados que mostram a produção mundial do grão-de-bico e a evolução do rendimento. Desde 1994 dados atestam que a produtividade média mundial era de 7, 1 milhões de toneladas, já a partir do ano de 2021 a produção média mundial esteve em torno de 15,8 milhões (FAOSTAT, 2021).

Existem dois grupos de variedades: o densi e o kabuli (MANARA *et al.*, 1992). As características que o grupo densi apresentam são: sementes pequenas com pericarpo amarelo ou negro, superfície áspera e forma angular. O grupo kabuli é constituído por sementes média a grandes, cor clara, arredondados e enrugados, e com forma de cabeça de carneiro. No Brasil, o grupo mais cultivado é o kabuli e as cultivares que estão presentes em maior número no país são as cultivares BRS Cícero, e a cultivar IAC Marrocos.

O consumo do grão-de-bico ainda é inferior comparado ao de outras leguminosas (feijão, soja, ervilha), no entanto, é uma leguminosa fonte de minerais (P, Mg, Fe, K, Co, Mn), sendo um alimento com potencial para diminuir deficiências proteicas e minerais. De acordo com a FAO (1971), o grão-de-bico tem o valor médio de 21,5% de proteína, 3,1 a 6,9% de lipídios, 3,8 a 10,2% de óleo (linoleico e oleico) (MOLINA, 2010).

Queiroga *et al.* (2021), descrevem os componentes nutricionais do grão-de-bico: constituído por 18 a 25% de proteínas, 41 a 51% de carboidratos, ácidos graxos insaturados, minerais, fibras e vitaminas. Uma composição balanceada na quantidade de aminoácidos e propriedades medicinais, como por exemplo, a quantidade de ácidos graxos essenciais: oleico (ômega-3) e linoleico (ômega-6). Estes óleos têm potencial para auxiliar no controle do colesterol (NASCIMENTO *et al.*, 1998). E para o público vegetariano a leguminosa é vista como uma ótima alternativa proteica para dieta (ROORKIWAL *et al.*, 2016).

Segundo Meurer (2019), o grão-de-bico apresenta altos teores de carboidrato, nas formas de amido e fibras, e é composto por quantidades significativas de minerais e vitaminas essenciais. Diante das vantagens nutricionais foi vista uma oportunidade de desenvolver subprodutos com o grão-de-bico, que impulsionassem o consumo da leguminosa.

Mayer e Kurtz (2014) desenvolveram um extrato hidrossolúvel de grão-de-bico com o intuito de substituir alimentos que contenham lactose, direcionado para o mercado consumidor de pessoas alérgicas ou intolerantes ao carboidrato do leite. Ao final do trabalho as pesquisadoras fizeram a análise sensorial (cor, sabor, aroma e textura na boca) em que foi identificada a formulação com melhor aceitação pelos provadores.

1.3 CULTURA DO MIRTILO

O mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) também conhecido pelo nome *blueberry* (termo inglês), é um fruto silvestre da família Ericaceae, gênero *Vaccinium* (FERNALD, 1950). As principais espécies comerciais do fruto são: "*highbush*", frutos de melhor sabor; "*rabbiteye*" tem alta produção e melhor vida de prateleira, mas os frutos são pequenos; e "*lowbush*" frutos pequenos que são utilizados pela indústria (ECK *et al.*, 1988; RASEIRA e ANTUNES, 2004). Seu consumo pode ser *in natura* (comumente utilizado em decoração de sobremesas), ou de forma processada em iogurtes, geleias, compotas, entre outros (YANG *et al.*, 2010; DEL RIO *et al.*, 2010). Segundo o anuário publicado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2022), a área total cultivada de mirtilo no mundo é de 126.144 ha, a produção mundial está em torno de 850,886 (ton) e a produtividade média é de 6,74 (ton/ha) (FAOSTAT, 2022).

Jesus (2013), afirma que o fruto tem sido procurado não apenas pelas formas de consumo já citadas, mas também pelo elevado teor de polifenóis, pigmentos antocianínicos e as propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-proliferativas, anticancerígenas, antibacterianas e antivirais (KARLSEN *et al.*, 2007; BROWNMILLER *et al.*, 2008). E com isso tem sido inserido na dieta de pessoas que sofrem com patologias cardiovasculares, desordens urinárias, cárie dentária, úlceras gástricas e crânio (BURGER *et al.*, 2000; STOTHERS, 2002; ARTS & HOLLMAN, 2005; BODET *et al.*, 2008).

Rocha (2009) fez caracterização nutricional da polpa e casca do mirtilo, apresentando em média 0,44% de proteínas, 0,02% de lipídios e 12,07% de carboidratos para polpa e 1,43% de proteínas, 0,25% de lipídios e 28,9% de carboidratos para casca do fruto. O fruto fresco inteiro tem em média de 0,63% proteínas, 0,06% de lipídios e 15,32% de carboidratos.

O mirtilo é fonte de grande quantidade de antocianinas, um pigmento natural que possui grande valor agregado, pois além de contribuir com a coloração do fruto tem características nutricionais agregada. Portanto, é de interesse econômico e nutritivo desenvolver produtos alimentícios, pois o consumidor tende a julgar a qualidade dos alimentos principalmente pela cor (GRIFFITHS, 2005).

O mirtilo tem sido utilizado na composição de bebidas de extratos hidrossolúveis para compor nutricionalmente e agregar características físico-químicas

e sensoriais. Pois com a inserção desta fruta aumenta a consumo do público que se sente atraído por cor e sabor (GAZOLA *et al.*, 2017).

1.4 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e caracterizar uma bebida à base de amaranto e grão-de-bico, saborizada com mirtilo, de aparência, corpo, cor, odor e sabor atrativos. Com elevado teor nutricional e atrativa ao consumidor.

1.5 OBJETIVO ESPECÍFICO

Desenvolver uma bebida formulada com diferentes concentrações de amaranto, grão de bico e saborizada com mirtilo.

Avaliar as características físico-químicas da bebida formulada, com diferentes concentrações.

Avaliar visualmente as características organolépticas de estabilidade, cor e textura.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Análises de Alimentos, localizado da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, FAV, na Universidade de Brasília, UnB. O amaranto foi fornecido por um produtor de campo experimental da região de Brasília – DF. O grão-de-bico foi adquirido em mercados convencionais da região, os grãos eram da marca BSB alimentos. E o mirtilo utilizado eram das cultivares Emerald e Biloxi, cedido do campo experimental da Estação Experimental da Universidade de Brasília.

2.1 FORMULAÇÕES DOS EXTRATOS DE AMARANTO E GRÃO-DE-BICO

A preparação do extrato vegetal de amaranto foi feita em temperatura ambiente (25°C), os grãos foram macerados em água durante o período de 3 horas nas proporções de 1:2, sendo ela 1 parte de grão de amaranto para 2 de água, conforme estudo desenvolvido por Pena (2019), que extraiu extratos hidrossolúveis de pseudocereais. Após o tempo de imersão em água, o grão foi processado em liquidificador durante 2 minutos. Já o preparo do extrato de grão-de-bico foi realizado nas proporções de 1:4, ou seja, uma proporção de 1 parte de grão cru para 4 de água (SANTOS, 2020), após essa etapa o grão permaneceu de molho durante 14 horas. Posteriormente, o grão-de-bico e a água foram processados em liquidificador por 4 minutos. Depois de processados os extratos, os líquidos obtidos foram coados em *voal*, e assim feita a extração do extrato vegetal e a separação dos resíduos.

Os extratos vegetais de amaranto e grão-de-bico foram misturados nos respectivos tratamentos: Tratamento 1 (100% amaranto), Tratamento 2 (75% de amaranto e 25% de grão-de-bico), Tratamento 3 (50% de amaranto e 50% de grão-de-bico), Tratamento 4 (25% de amaranto e 75% de grão-de-bico), Tratamento 5 (100% de grão de bico) (base seca), cada tratamento acondicionado em pote de 500mL. Acrescentou-se a cada um dos extratos 25 gramas de açúcar (10%) e assim se obteve o formulado adoçado. Cada mistura formulada foi aquecida a temperatura de 80°C para promover a viscosidade na textura do produto e inativar os microrganismos presentes na bebida, para que pudessem crescer apenas a leveduras benéficas da cultura láctea para iogurte (Docina) composta por bactérias lácteas selecionadas e liofilizadas, que foi adicionada na proporção de 0,5g. Depois de adicionados os microrganismos para fermentação, os extratos ficaram durante 5 horas em estufa de cultura (Modelo 002 CB) em temperatura de 40°C. Ao final do fluxograma de produção da bebida vegetal (Figura 1) foi acrescentada a proporção de 20% de concentrado de mirtilo (OLIVEIRA, 2013), que foi sintetizado através da secagem de frutas frescas, na estufa com renovação e circulação de ar (Modelo Marconi MA 037).

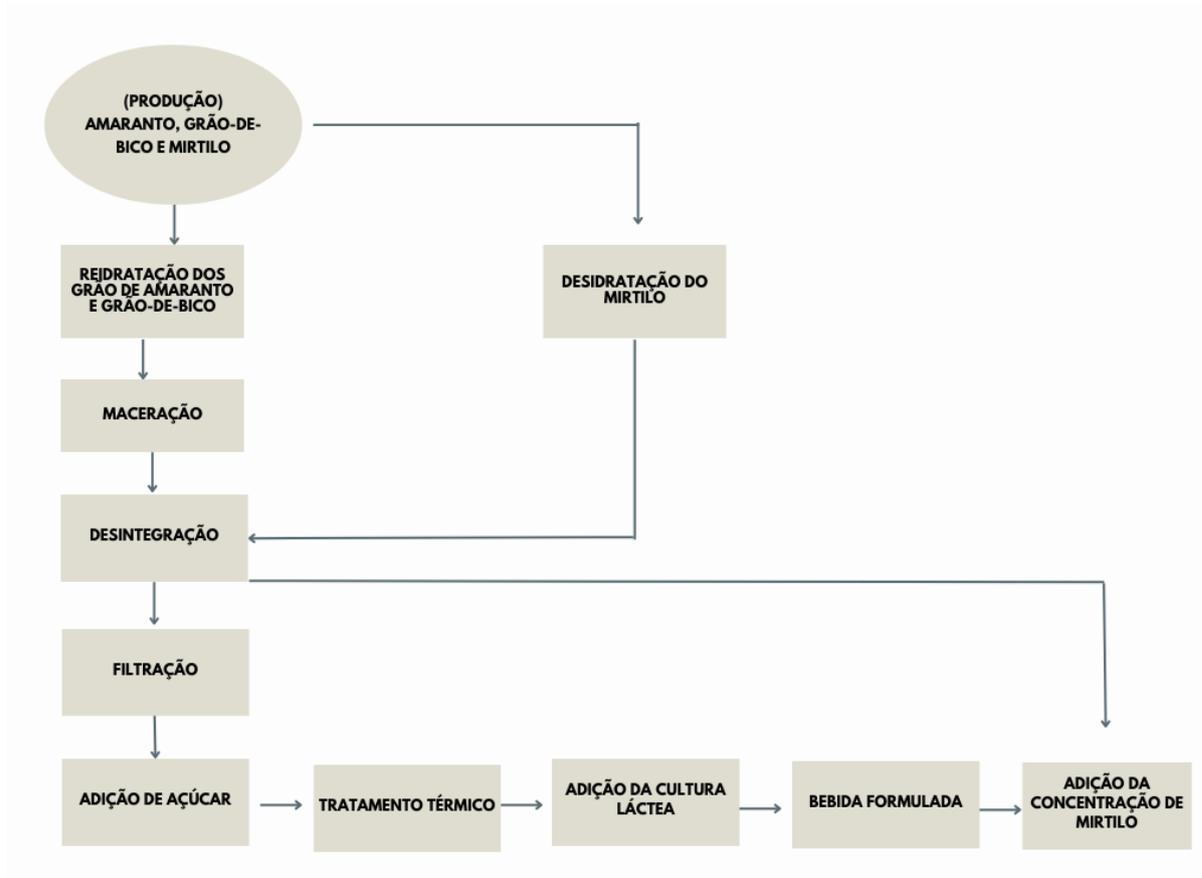


Figura 1. Fluxograma de produção das bebidas compostas pela mistura de amaranto, grão-de-bico e mirtilo.

2.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA BEBIDA FORMULADA

As análises foram realizadas segundo os Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os resultados foram expressos em base úmida.

2.2.1 Umidade

Para determinar a umidade, foram aplicadas as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), foram pesados em balança analítica cerca de 5g das amostras em cadinhos de porcelana completamente secos, posteriormente eles foram levados para estufa a 105°C durante 24h. Com intuito de evaporar a água contida na amostra. Após a

secagem, foi pesado o cadinho de porcelana com a amostra seca. A umidade é feita através da equação:

$$Umidade\% = 100 - \left(\frac{P_{final} - P_{cadinho}}{P_{amostra}} \cdot 100 \right)$$

Em que:

Umidade% = porcentagem de matéria seca contida na amostra;

P (final) = peso do cadinho + amostra, após estufa;

P (inicial) = peso do cadinho.

2.2.2 Matéria mineral ou Cinzas (Mm/Cz)

Para determinar a quantidade do resíduo mineral fixo foi aplicado o método de Klemm, que consiste na incineração da amostra. Aquecendo-a no forno mufla, em temperatura de 600 °C por 4 horas, até obtenção do conteúdo em cinzas.

A contagem de matéria mineral é feita através da perda de peso, logo, a diferença entre peso final e inicial da amostra e o peso final das cinzas, após esta contagem é possível quantificar os minerais totais presentes em cada amostra dos produtos em análise.

Para quantificar a porcentagem mineral, foram feitos cálculos que identificam a diferença entre peso do cadinho, do líquido e do peso do cadinho e das cinzas, para então contagem da quantidade de cinzas ou minerais de cada amostra. A fórmula aplicada para essa análise encontra-se abaixo:

$$\frac{MM}{CZ}\% = \frac{P_{final} - P_{cadinho}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Em que:

MM/CZ% = Porcentagem de matéria mineral ou cinzas;

P (cadinho) = peso inicial cadinho (tarado);

P(final) = peso final da amostra (cadinho + cinzas);

P(amostra) = peso da amostra.

2.2.3 Teor de proteína bruta

O conteúdo de proteína bruta apresentado por cada bebida vegetal, foi estabelecido através do método de Kjeldahl (AOAC, 2005), esse método faz a determinação de proteína através da quantidade de nitrogênio. O método é composto por três etapas, sendo elas: digestão, destilação e titulação.

A primeira etapa é a digestão, onde foram pesadas 2g de cada amostra em tubos digestores. A cada tubo com amostra foi acrescentado 1g do catalisador composto por: Sulfato de Cobre Pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), Sulfato de Potássio Anidro (K_2SO_4) e Dióxido de Titânio (TiO_2), e dentro da capela foi adicionado a cada tubo 3,5 mL de Ácido Sulfúrico Concentrado (H_2SO_4). Todas as amostras com o catalisador e ácidos foram levados para a capela até que o conteúdo total fosse digerido sob à temperatura de 450°C . Sabe-se que a matéria orgânica foi completamente digerida após cada amostra estar incolor.

Posteriormente, inicia-se a destilação das amostras, a cada tubo digestor foi acrescentado 10mL de água destilada. Em um béquer de 100mL, foi colocado 7,5 mL de Ácido Bórico 4% (H_3BO_3), com solução indicadora de 1 mL de azul de metileno 1% e vermelho-de-metila 2% em álcool etílico.

As amostras que estavam nos tubos digestores foram neutralizadas vagarosamente com hidróxido de sódio a 50% (NaOH), até o ponto de viragem, que é quando a amostra se estabelece em cor azulada. A destilação foi feita em béquer contendo o ácido bórico e a solução indicadora, por volta de 60 mL do destilado, o ponto de viragem foi indicado quando a coloração da mistura neutralizada mudou para esverdeada.

A titulação foi feita através do método universal utilizando de uma bureta de 25mL com a solução padrão fatorada de ácido clorídrico a 0,1 N (HCl) e lentamente foi feita a titulação no béquer com amostra destilada. Quando a cor do destilado mudou de esverdeada para azul escuro, foi indicado o ponto de viragem e o final da titulação, onde anota-se o volume de HCl gasto em mL pela bureta, este valor é aplicado na equação:

$$Yg\%proteína = \frac{Vol_{HCl} \cdot Fc_{HCl} \cdot N_{HCl} \cdot 6,25 \cdot 0,014}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Em que:

Yg% proteína = porcentagem de proteína contida na amostra;

Vol (HCl) = volume gasto de ácido clorídrico contido na bureta para titulação;

Fc (HCl) = fator de correção da solução de ácido clorídrico a 0,1N;

N (HCl) = Normalidade do ácido clorídrico;

6,25 = fator de conversão nitrogênio em proteína (100g = 16g N);

0,014 = miliequivalente-grama do nitrogênio; P = peso da amostra em gramas.

2.2.4 Extrato Etéreo - Lipídio

Dentro do sachê, foi pesado em balança analítica, cerca de 1g de cada amostra dentro de um sachê. E posteriormente foram levados para uma estufa a 105°C durante 2 horas, para que fosse retirada toda a umidade e depois foram levados ao dessecador, até atingirem temperatura constante, sem absorver umidade do ambiente. Os sachês foram pesados em balança analítica, depois da passagem pela estufa. E sem seguida foram colocados no aparelho ANKOM XT10, para fazer extração da gordura das amostras com éter de petróleo por arraste, por um período de 1 hora. Posteriormente, foram levados novamente à estufa em temperatura 105°C durante 2 horas. Em seguida foram dessecadas e pesadas. Para quantificar a porcentagem de extrato etéreo de cada amostra, foi aplicado o cálculo:

$$EE\% = \frac{P_{final} - P_{cadinho}}{P_{amostra}} \cdot 100$$

Em que:

EE% = porcentagem de extrato etéreo contida na amostra;

P (final) = peso do saquinho de papel + amostra, após estufa;

P (inicial) = peso da amostra inicial;

P (amostra) = peso da amostra colocada em cada saquinho.

2.2.5 Carboidrato

O teor total de carboidratos das diferentes formulações foi determinado pelo cálculo da diferença através da subtração de 100 menos os valores médios de lipídio, proteína, cinzas e umidade, de cada tratamento. O método aplicado foi o 986.25 (AOAC, 2005) através da seguinte equação:

$$\%CHO = 100 - \% \text{Lipídio} + \% \text{Proteína} + \% \text{Cinzas} + \% \text{Umidade}$$

2.2.6 pH

O pH foi determinado pelo pHmetro de bancada digital (modelo D-igimed – DM21), calibrado com solução tampão pH 4 e pH 7. Foi introduzido um eletrodo de pH (modelo Sonda Bnc) completamente nas amostras até a estabilização e foram obtidos os valores de pH. A cada amostra o eletrodo era lavado com água destilada, para que uma formulação não se misturasse e nem interferisse nos resultados das outras.

2.2.7 Sólidos Solúveis Totais

Os sólidos solúveis totais foram determinados através do refratômetro digital (Atago Pocket), de acordo com a metodologia da AOAC (2005). Após aferir a quantidade de sólidos solúveis totais os resultados foram expressos em °Brix.

2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

A análise dos resultados da caracterização físico-química, foi feita através da análise de variância (ANOVA) de três repetições, em Delineamento Inteiramente Causalizado – DIC, aplicando o teste de Tukey a 5% para comparação dos resultados médios de cada tratamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a composição centesimal das diferentes formulações após o processo de fermentação.

Tabela 1. Composição centesimal de diferentes formulações da bebida vegetal de amaranto, grão-de-bico e mirtilo

Tratamento	Lipídio (%)	Proteína (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Carboidrato (%)
100% AM	1,71 ± 0,16 b	1,45 ± 0,16 a	0,13 ± 0,00 a	92,10 ± 2,99 a	3,76 ± 2,99 c
75% AM e 25% GB	0,97 ± 0,04 c	1,55 ± 0,05 a	0,10 ± 0,00 a	95,20 ± 2,67 a	2,77 ± 1,57 d
50% AM e 50% GB	1,36 ± 0,07b	1,53 ± 0,03 a	0,85 ± 0,97 a	94,01 ± 6,57 a	5,65 ± 0,92 b
25% AM e 75% GB	2,51 ± 0,02 a	1,47 ± 0,03 a	0,12 ± 0,02 a	89,61 ± 0,06 a	6,67 ± 0,06 a
100% GB	2,51 ± 1,13 a	1,43 ± 0,10 a	0,10 ± 0,02 a	90,28 ± 0,08 a	5,44 ± 1,01 b

Nota: Médias e desvios padrão da composição centesimal das diferentes formulações, das quais: T1:100% amaranto; T2: 75% de amaranto e 25% de grão-de-bico; T3: 50% de amaranto e 50% de grão-de-bico; T4: 25% de amaranto e 75% de grão-de-bico; T5: 100% de grão-de-bico). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de lipídios dos diferentes tratamentos variaram significativamente, os valores encontrados foram de 0,97 a 2,51 %. O teor de lipídio foi maior do que o encontrado por Luchine (2019), que obteve teor de lipídio de 0,39 g em extrato hidrossolúvel de 100% de grão-de-bico. E maior que o valores encontrados por Santos (2020), que obteve teores de lipídio entre 1,32 e 1,53 g/110g, apesar de também utilizar o extrato de grão-de-bico em mistura com outro extrato, a quantidade ainda se demonstrou inferior. Masson e Viganó (2013) ao elaborar uma bebida láctea a base de extrato de amaranto quantidades de lipídios variando entre 1,49 e 1,73. Diante dessas razões, a quantidade de lipídio obtido nas formulações demonstra sinergismo da composição dos extratos.

O teor de proteína não apresentou diferença significativa, indicando valor médio de 1,49%. Tais quantidade de proteínas são menor do que a quantidade de proteína quantificada no leite de vaca que contém 3,28 g/100g (VANGA; RAGHAVAN, 2018). Mas foi maior do que valores de 1,27 e 1,15 g/100g, encontrados em bebida fermentada a base de extrato de grão-de-bico e coco (Santos, 2020). Mas foi inferior a quantidade de proteína encontrada em bebida vegetal fermentada a base de

amaranto que apresentou quantidades de 2,56 a 2,63% de proteína. Contudo, a quantidade de proteínas obtida da mistura do extrato de grão-de-bico e amaranto pode ter gerado um antagonismo. De acordo com o que é definido pela legislação bebidas lácteas devem apresentar no mínimo 1% de proteína (BRASIL, 2005). Todos os tratamentos apresentaram valores superiores daqueles estabelecidos pela legislação.

Houve diferença significativa na quantidade de carboidratos das diferentes concentrações variou de 3,73 a 6,67%, foi equivalente aos valores encontrados em outros estudos onde a proporção foi de 3,07 a 14,22 g/100g em bebida vegetal fermentada composta por extrato hidrossolúvel de grão-de-bico (SANTOS, 2020). Mayer e Kurtz (2014) também com extrato hidrossolúvel a base de grão-de-bico encontraram percentuais de carboidratos de 2,36 a 11,10%. Bicudo *et al.* (2012), encontraram o teor médio de 4,39% de carboidratos em extrato hidrossolúvel de quinoa, outro pseudocereal que está sendo utilizado na alimentação humana.

A matéria mineral (cinzas) variou de 0,10 a 0,85%, valores gerados pelo processo da fermentação no qual as bactérias probióticas podem produzir durante seu metabolismo componentes como: vitaminas, minerais, ácidos graxos de cadeia curta, peptídeos e enzimas (PEREIRA *et al.*, 2018).

A umidade nos tratamentos apresentou valores elevados devido a água ser maior parte da bebida formulada, quando comparada com outras bebidas, ultrapassou o limite do extrato líquido da soja de 93%, delimitado pela Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para alimentos nº 14, de 28 de junho de 1978 (BRASIL, 1978), mas os valores ainda se mantiveram próximos do definido pela legislação.

O pH dos tratamentos não variaram significativamente pelo teste de Tukey a 5% (Figura 2), os valores de pH obtidos foram de 5 a 4,6. As leveduras presentes no processo de fermentação podem produzir ácido láctico durante a estocagem refrigerada, e realizar a pós acidificação, isto reflete nos valores do pH de cada uma das formulações (OLIVEIRA *et al.*, 2020). O trabalho de Masson e Viganó (2013) com bebida láctea de amaranto obteve valores de pH entre 4,01 e 6,65, próximo o valor mais alto é pH do leite por não se tratar de um produto acidificado por processo fermentativo, já o valor mais baixo trata-se de uma acidificada pelo metabolismo da fermentação. Mayer e Kurtz (2014), ao realizarem a análise de pH do extrato de grão-de-bico obtiveram valores entre 7,11 e 8,59, ou seja, pH básico, devido ao fato de utilizar de um aditivo para controle de acidez.

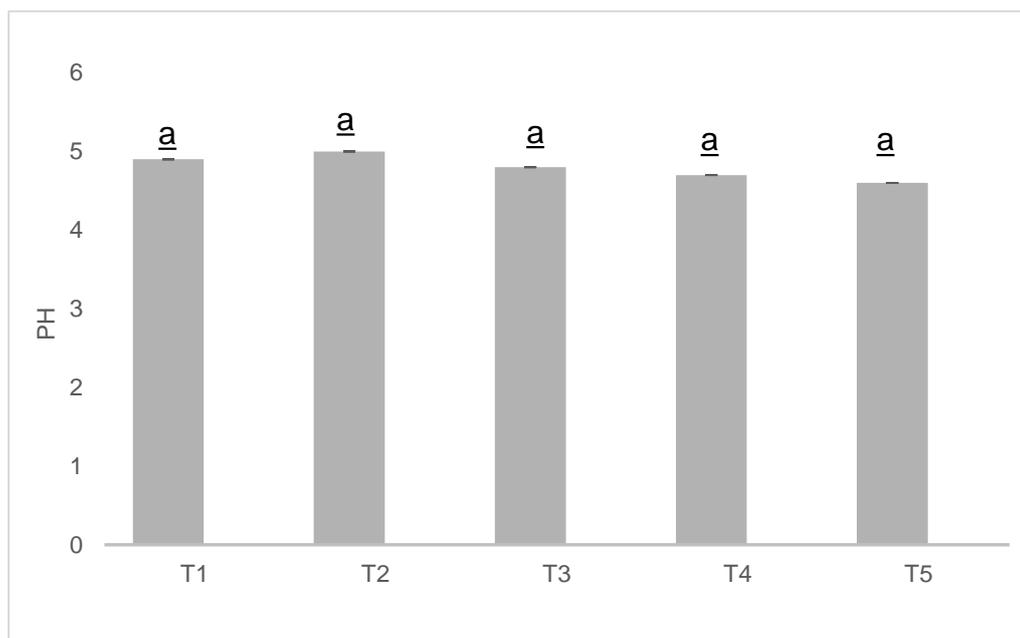


Figura 2. Diferentes formulações de extratos hidrossolúveis de amaranto e grão-de-bico. T1:100% amaranto; T2: 75% de amaranto e 25% de grão-de-bico; T3: 50% de amaranto e 50% de grão-de-bico; T4: 25% de amaranto e 75% de grão-de-bico; T5: 100% de grão-de-bico). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de sólidos solúveis totais ($^{\circ}$ Brix) variaram significativamente (Figura 3). Os tratamentos 1 e 2 apresentaram teores de mais elevados, sendo eles de 11,36 e 9,13 $^{\circ}$ Brix. As duas formulações foram as que tinha maiores volumes de amaranto, outros estudos com bebidas à base de amaranto demonstraram altos valores de até 20 $^{\circ}$ Brix (MASSON & VIGANÓ, 2013) e conforme foi reduzindo a concentração de amaranto o $^{\circ}$ Brix diminuiu. Além desses fatores, bebidas fermentadas a base de extrato de leguminosas como soja e grão-de-bico, durante o período de fermentação tende a diminuir o teor de sólidos solúveis totais (SST) devido ao consumo de carboidratos, por parte das leveduras (SANTOS, 2020; NOBERTO, 2018). Portanto, a redução dos teores de SST foi acarretada devido a concentração do pseudocereal, a concentração da leguminosa, o período de fermentação e ação metabólica das leveduras no consumo dos açúcares.

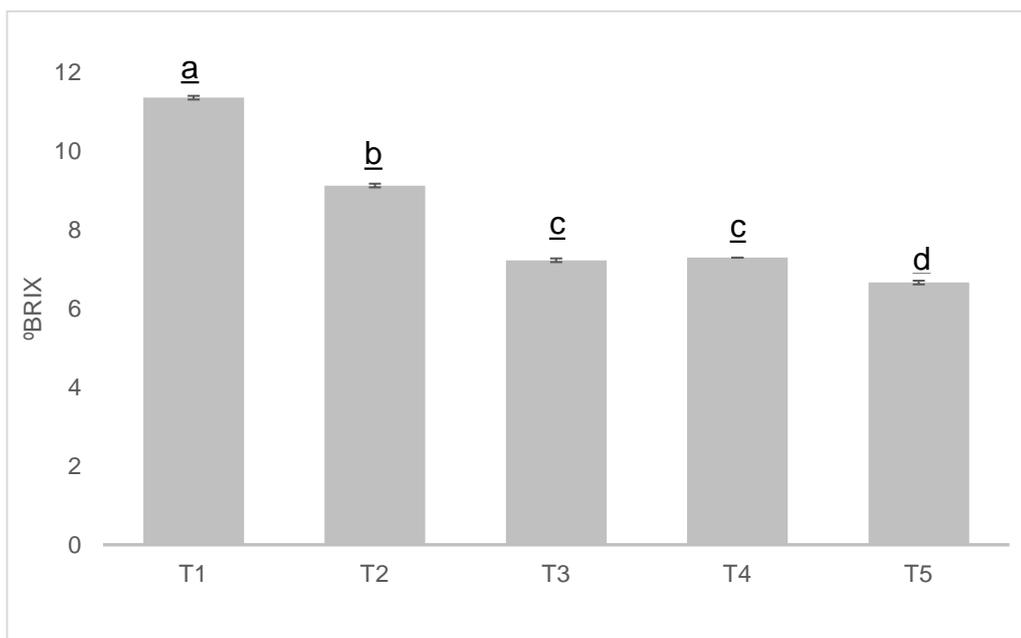


Figura 3. Diferentes formulações de extratos hidrossolúveis de amaranto e grão-de-bico. T1:100% amaranto; T2: 75% de amaranto e 25% de grão-de-bico; T3: 50% de amaranto e 50% de grão-de-bico; T4: 25% de amaranto e 75% de grão-de-bico; T5: 100% de grão-de-bico). Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Após a mistura do concentrado de mirtilo seco e triturado a bebida mudou de coloração de cor creme para cor arroxeadada, e a textura de líquida adquiriu corpo sem separar de fase (Figura 4).



Figura 4. Extratos vegetais hidrossolúveis de e grão-de-bico, saborizado com mirtilo e fermentado com bactérias ácido lácticas.

A pigmentação do extrato é devido a epiderme e a polpa do fruto de mirtilo apresentar antocianinas. As antocianinas tendem a ser dissolvidas em meio aquoso ácido, portanto é o maior grupo de pigmentos solúveis em água (SOUSA *et al.*, 2007). Como as bebidas formuladas apresentaram pH ácido e são compostas em grande parte por água, o produto adquiriu cor facilmente. Permaneceram algumas partes sólidas da casca do mirtilo, afim de adicionar textura ao líquido e aumentar a disponibilidade de antocianinas, pois a maior concentração se encontra na casca (CARLSON, 2003).

4. CONCLUSÃO

A bebida vegetal composta de amaranto e grão-de-bico é uma alternativa para o consumidor que possui intolerância à lactose, celíaca e ainda pessoas com alimentação isenta de produtos de origem animal. A adição do mirtilo na saborização acrescenta coloração, textura e sabor deixando-a mais atrativa. O tratamento térmico fez com que a formulação se tornasse mais viscosa e estéreo de microrganismos patogênicos para o crescimento apenas das bactérias ácido-lácteas.

Após o processo de fermentação pH das bebidas formuladas, apresentou-se ácido devido ao metabolismo da fermentação. Os sólidos solúveis totais dos diferentes tratamentos apresentaram diferença significativa, pois durante o processo de fermentação foram consumidos os carboidratos do amaranto e grão-de-bico.

Os teores de proteína foram satisfatórios e perante à legislação que estabelece o mínimo 1% de proteína. As quantidades de lipídios, cinzas, umidade e carboidrato foram satisfatórias e se demonstram sinérgicos a junção do extrato de grão-de-bico com o extrato de amaranto.

Dessarte, é uma bebida viável nutricionalmente e com potencial para comercialização em escala para atender públicos diversos.

São necessárias análises futuras para a avaliação sensorial das diferentes bebidas formuladas, para estimar a aceitação do público consumidor.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anuário Campo & Negócios Hortifruti, p. 62-64, 2022. Disponível on line: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1145155>>. Acesso em: 02/02/2023.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the AOAC**. 18 th ed. Gaithersburg, M.D, USA. 2005

ARTS, I. C. e Hollman, P. C. (2005). **Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies**. Am J Clin Nutr, 81, pp. 317-325.

ASCHERI, José Luis Ramírez; DE CARVALHO, C. W. P.; SPEHAR, Carlos Roberto. **A extrusão do amaranto no desenvolvimento de produtos: caracterização físico-química**. 2004.

BICUDO, Milene Oliveira Pereira et al. Elaboração e caracterização de bebida fermentada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa com polpa de frutas. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 30, n. 1, 2012.

BODET, C. et al. (2008). **Potential oral health benefits of cranberry**. Crit Rev Food Sci, 48, pp. 672-680.

BRANQUINHO, V. S. F. **Alergias e intolerâncias alimentares: leite e trigo alimentos complexos**. 2016.

BRESSI, Giulia Benedetta. **Aspectos tecnológicos y nutricionales de pasta sin gluten a base de harina de garbanzo y harina de chufa**. 2017.

BROWNMILLER, C., Howard, L. R. e Prior, R. L. (2008). **Processing and storage effects on monomeric anthocyanins, percent polymeric color, and antioxidant capacity of processed blueberry products**. J Food Sci, 73(5), pp. 72-79.

BURGER, O. et al. (2000). **A high molecular mass constituent of cranberry juice inhibits Helicobacter pylori adhesion to human gastric mucus**. Fems Immunol Med Mic, 29, pp. 295-301

CARVALHO, W. T.; REIS, R. C.; VELASCO, P.; SOARES JÚNIOR, M.; BASSINELLO P. Z.; CALIARI, M. **Características físico-químicas de extratos de arroz integral, quirera de arroz e soja.** Pesquisa Agropecuária Tropical (Agricultural Research in the Tropics), v. 41, n. 3, p. 10-5216/pat. v41i3. 9885, 2011.

CAPRILES, Vanessa Dias et al. **Efeito da adição de amaranto na composição e na aceitabilidade do biscoito tipo cookie e do pão de forma.** Alimentos e Nutrição, v. 17, n. 3, p. 269-274, 2006.

CARLSON, Joshua Steven et al. Processing effects on the antioxidant activities of blueberry juices. 2003.

CRIVELARI-COSTA, Patricia Monique; BIANCHINI, Aloisio. Malte de variedades de amaranto. **Nativa**, v. 9, n. 5, p. 563-566, 2021.

CUBERO, J. I. Morphology of chickpea. In: M.C SAXENA, K.B. (Ed.). The chickpea. Singh Wallingford, UK.: CAB International, 1987.

CZAJA-BULSA, G. - **Non coeliac gluten sensitivity - A new disease with gluten intolerance.** Clinical Nutrition. 34:2 (2015) 189–194.

DE OLIVEIRA, Carina et al. ESTUDO COMPARATIVO: USO DE EXTRATO DE QUINOA E AMARANTO PARA PRODUÇÃO DE BEBIDA FERMENTADA. **Revista Engenho**, v. 12, n. 1, p. 84-104, 2020.

DE PAULA QUEIROGA, Vicente; GIRÃO, Ênio Giuliano; DE ALBUQUERQUE, Esther Maria Barros. GRÃO DE BICO (Cicer arietinum L.) TECNOLOGIAS DE PLANTIO E UTILIZAÇÃO. 2021.

Del Rio, D., Borges, G. e Crozier, A. (2010). **Berry flavonoids and phenolics: bioavailability and evidence of protective effects.** Br J Nutr, 104, pp. 67-90.

ECK, P. **Blueberry Science**, Rutgers Press, Brunswick, N.J. 1988.

DA SILVA ESTRELA, L. L.; De LIMA SILVA, M. D. L.; DOS SANTOS, C. C. L.; DE SOUZA PONTES, A. L.; EPAMINONDAS, P. S **Avaliação da qualidade de leite condensado à base de extrato de coco**. *Nutrição*: os, p. 91,2017.

FAO STAT, 2021. Disponível on line: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>> . Acesso em: 02/02/2023.

FARFAN, Jaime Amaya; MARCÍLIO, Roberto; SPEHAR, Carlos Roberto. Deveria o Brasil investir em novos grãos para sua alimentação. **A proposta do amaranto (Amaranthus sp.)**. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 12, n. 1, p. 47-56, 2005.

Fernald, M. L. (1950). *Gray's manual of botany*. Eighth edition. American Book Company, New York.

FERREIRA, A.C.P.;CANNIATTI_BRAZACA. S.G.; ARTHUR. V. **Alterações Químicas e Nutricionais do Grão-de-Bico (Cicer arietinum L.) cru irradiado e submetido à cocção**. *Cienc. Tecnol. Alim., Campinas*, v.26, n.1, p.80-88, jan.-mar. 2006.

GAZOLA, Marcos Bertani et al. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, amora e mirtilo. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 34, n. 2, 2017.

GRIFFITHS, J. C. Coloring Foods e Beverages. *Food Technology*, v 59, p. 38-44, 2005.

Gutierrez Farfan, Z. M., Vargas Oyola, S. T., Miranda Condori, J. C., & Rodriguez Burgo, F. M. (2020). **CARNE VEGETAL DE COIME (AMARANTO) CON AVENA PARA PERSONAS VEGETARIANAS**. *Ventana Científica Estudiantil*, 1(2), 45-55.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

Instrução Normativa n. 16, de 23 de agosto de 2005. **Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União. Brasília, DF: 24 ago. 2005. Disponível on line:

<https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-16-2005_75591.html>.

Acesso em: 10/02/2023.

JESUS, Tiago Filipe Pereira de. **O mirtilo e suas propriedades terapêuticas**. 2013. Tese de Doutorado. [sn].

KARLSEN, A. et al. (2007). **Anthocyanins inhibit nuclear factor-kappaB activation in monocytes and reduce plasma concentrations of proinflammatory mediators in healthy adults**. J Nutr, 137, pp. 1951-1954.

LUCHINE, Bruna Araújo. **Análise sensorial de bebida vegetal à base de grão de bico**. 2019.

MANARA, W.; RIBEIRO, N. D. **Grão-de-bico – Revisão bibliográfica**. Ciênc. Rural, (Santa Maria), v.22,p.359-65, 1992.

MARTÍN HERRERO, Ana. **Propiedades físicas, funcionales y químicas de harina obtenida a partir de semillas de amaranto**. 2022.

MASSON, Ana Paula; VIGANÓ, Otávio José. Bebida láctea com amaranto. **Revista e-TECH: Tecnologias para Competitividade Industrial-ISSN-1983-1838**, v. 6, n. 2, p. 166-185, 2013.

MAYER, Karla Luiza; KURTZ, Andréia. **Produção e caracterização do extrato hidrossolúvel de grão de bico adicionado de cacau**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Meurer, M. C. **Efeitos do ultrassom nas propriedades tecnológicas da água de cozimento do grão-de-bico (aquafaba)**. Dissertação de Mestrado. UFRGS. Porto Alegre. 2019.

MOLINA, Juliana Prudenciano. **Fracionamento da proteína e estudo termoanalítico das leguminosas: grão de bico (Cicer arietinum), variedade Cíciero e tremoço branco (Lupinus albus L.)**. 2010.FAO (Food and Agriculture Organization) (1971) -

Enriquecimento de los alimentos. Desnutrición proteico-calórica. Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Nutrición, Organización Mundial de la Salud, Serie de Informes Técnicos, Organización Mundial de la Salud, Ginebra.

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. B. **Cultivo do grão-de-bico**. Gama: CNPH, 1998. 13p. (Instruções Técnicas da Embrapa Hortaliças 14).

OLIVEIRA, P. H. de P. de. **Bebida à base de extrato hidrossolúvel de milho, arroz e soja**. 2013.

OLIVEIRA, Raque Martins da Silva Fernandes et al. **POTENCIAL DE EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS COMO SUBSTITUTOS À PRODUTOS LÁCTEOS**. 2022.

PENNA, L. de O.; BARBOSA, J. C. **Análogo de queijo obtido de extrato hidrossolúvel de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)**. 2019.

PEREIRA, G. V. DE M. et al. **How to select a probiotic? A review and update of methods and criteria**. *Biotechnology Advances*, v. 36, n. 8, p. 2060–2076, 2018.

RASEIRA, M. C. B.; ANTUNES, L. E. C. (Ed.). **A cultura do Mirtilo (*Vaccinium* sp.)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004, 67p. (Série Documentos, 121).

Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para alimentos nº 14, de 28 de junho de 1978. Disponível on line:

<https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html

> Acesso em 10/02/2023.

ROCHA, F. I. G. da. **Avaliação da cor e da atividade antioxidante da polpa e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) em pó**. 2009.

ROORKIWAL, M.; RATHORE, A.; DAS, R. R.; SINGH, M. K.; JAIN, A.; SRINIVASAN, S.; GAUR, P. M.; BHARADWAJ, C.; TRIPATHI, S.; LI, Y.; HICKEY, J. M.; LORENZ, A.; SUTTON, T.; CROSSA, J.; JANNINK, J.-L.; VARSHNEY, R. K. Genome-enabled prediction models for yield related traits in chickpea. *Frontiers in Plant Science*, v.7, p.1666, 2016.

SANTOS, Maria Carolina Mesquita dos. **Bebida de grão-de-bico e coco fermentada por *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* LBC 81 elaborada com diferentes teores de açúcar.** 2020. 98 f., il. Dissertação (Mestrado em Nutrição Humana) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

SAUNDERS, R. M.; BECKER, R. **Amaranthus: a potencial food and feed resource.** *Advances in Cereal Science and Technology*, St. Paul, v. 6, p. 357-396, 1984.

Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Cultivo e funcionalidade de amanto. **Doisê técnico.** Disponível on line: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc3MjM=>>. Acesso em: 02/02/2023.

SOUSA, C. M. M.; SILVA, H. R.; VIEIRA-JR, G. M.; AYRES, M. C. C.; COSTA, C. L. S.; ARAÚJO, D. S.; CAVALCANTE, L. C. D.; BARROS, E. D. S.; ARAÚJO, P. B. M.; BRANDÃO, M. S.; CHAVES, M. H. **Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais.** *Quimica Nova*, v. 30, n. 2, p. 351 - 355, 2007.

SPEHAR, Carlos Roberto et al. Amaranth BRS Alegria: alternative for diversification of cropping systems. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 38, p. 659-663, 2003.

STOTHERS, L. (2002). **A randomized trial to evaluate effectiveness and cost effectiveness of naturopathic cranberry products as prophylaxis against urinary tract infection in women.** *Can J Urol*, 9, pp. 1558-1562.

VANGA, S. K.; RAGHAVAN, V. **How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk?** *Journal of Food Science and Technology*, v. 55, n. 1, p. 10–20, 2018.

Yang, Y. M. et al. (2010). **Transactivation of genes encoding for phase II enzymes and phase III transporters by phytochemical antioxidants.** *Molecules*, 15, pp. 6332-6348.