INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
IGOR VINÍCIUS QUEIROZ DOS SANTOS

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BOMBONS TRUFADOS COM DIFERENTES BEBIDAS ALCOÓLICAS

CERES – GO
2025

IGOR VINÍCIUS QUEIROZ DOS SANTOS

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BOMBONS TRUFADOS COM DIFERENTES BEBIDAS ALCOÓLICAS

Trabalho de curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação do Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos.

CERES – GO
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi

Santos, Igor Vinícius Queiroz dos

S237c CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BOMBONS TRUFADOS COM DIFERENTES BEBIDAS

ALCOÓLICAS / Igor Vinícius Queiroz dos Santos. Ceres 2025.

9f.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos.

Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0320024 - Bacharelado em Agronomia - Ceres (Campus Ceres).

1. Trufa. 2. Bebidas destiladas. 3. Análise de alimentos. 4. Controle de qualidade. I. Título.

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

[ ] Tese	[ ] Artigo Científico
[ ] Dissertação	[ ] Capítulo de Livro
[ ] Monografia – Especialização	[ ] Livro
[X] TCC - Graduação	[ ] Trabalho Apresentado em Evento
[ ] Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____	

Nome Completo do Autor: **Igor Vinicius Queiroz Dos Santos**
Matrícula: **2020103200240280**
Título do Trabalho: **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BOMBONS TRUFADOS COM DIFERENTES BEBIDAS ALCOÓLICAS**

Restrições de Acesso ao Documento
Documento confidencial: [X] Não [ ] Sim, justifique:
Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:
O documento está sujeito a registro de patente? [ ] Sim [x] Não
O documento pode vir a ser publicado como livro? [x] Sim [ ] Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 03 de Junho de 2025.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcio Ramatiz Lima dos Santos**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 03/06/2025 10:35:51.
- **Igor Vinicius Queiroz dos Santos**, **2020103200240280 - Discente**, em 03/06/2025 10:48:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 03/06/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/ e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 713141
Código de Autenticação: e2a5c388b3

INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Ceres
Rodovia GO-154, Km 03, SN, Zona Rural, CERES / GO, CEP 76300-000
(62) 3307-7100

ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) Vinte e nove dia(s) do mês de maio do ano de dois mil e Vinte e Cinco realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Igor Vinicius Queiroz dos Santos, do Curso de Bacharelado em Agronomia matrícula 20201032002402[illegible] cujo título é "Caracterização Físico Química e Microbiológica de Sambaos Tratados com Diferentes Bebidas Alcóolicas". A defesa iniciou-se às 9 horas e 00 minutos, finalizando-se às 9 horas e 26 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho Aprovado com média 9,6 no trabalho escrito, média 9,2 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final 9,4 de **pontos**, estando o(a) estudante Apto para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano – RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

Assinatura Presidente da Banca

Alexandra Valéria Sousa Costa de Lima

Assinatura Membro 1 Banca Examinadora

Mônica Joau da Silva Marques

Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

Digitalizado com CamScanner

Dedico este trabalho a todos que contribuíram para a sua realização e aos meus pais que sempre acreditaram e confiaram em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças e ser minha base.

Ao professor orientador Márcio Ramatiz Lima dos Santos pelo apoio e incentivo.

À banca de avaliadores pela disposição de avaliarem este trabalho.

A professora Mônica Lau, que me motivou a continuar nesse curso.

À equipe de colegas e amigos, que me auxiliaram na condução deste trabalho.

A minha mãe, Irani e ao meu pai, José, por todo suporte durante todo período da graduação, independentemente da distância, se mantiveram presentes.

Aos amigos, que estiveram ao meu lado durante todo período da graduação para tornar esse momento mais leve e divertido de se viver, em especial o Alberson Vasques, o Daniel Nunes, o Fábio Victor, o Lukas Vinícius e o Wellington Batista.

A minha namorada, Adryelle da Silva Vasques, que me motivou e manteve minha cabeça serena na reta final desse trabalho.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de balas trufadas com diferentes teores alcoólicos. Os bombons trufados foram elaborados com teor alcoólico médio de 2,3%. Todas as amostras experimentais foram recheadas com mousse de limão. O delineamento experimental foi totalmente casualizado com seis tratamentos: T0: Testemunha; T1: Whisky; T2: Vodka; T3: Rum; T4: Aguardente de cana com murici; T5: Aguardente de cana com jambu. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, acidez titulável (AT), umidade, cinzas, sólidos solúveis totais (SST) e microbiológicas de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C. Para SST, os tratamentos T3 e T4 foram iguais entre si e diferiram significativamente do tratamento T0. Não houve diferença significativa para pH, AT, umidade e cinzas para todos os tratamentos. O tratamento T2 apresentou 3,0 NMP/g para coliformes a 35°C e resultado negativo para os demais tratamentos, e atende os padrões microbiológicos previstos pela legislação brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Trufa. Bebidas destiladas. Análise de alimentos. Controle de qualidade.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the physicochemical and microbiological characteristics of truffle candies with different alcohol contents. The truffle candies were prepared with an average alcohol content of 2.3%. All experimental samples were filled with lemon mousse. The experimental design was completely randomized with six treatments: T0: Control; T1: Whiskey; T2: Vodka; T3: Rum; T4: Sugarcane spirit with murici; T5: Sugarcane spirit with jambu. Physicochemical analyses of pH, titratable acidity (TA), moisture, ash, total soluble solids (TSS) and microbiological analyses of coliforms at 35°C and coliforms at 45°C were performed. For TSS, treatments T3 and T4 were equal to each other and differed significantly from treatment T0. There were no significant differences for pH, TA, moisture and ash for any of the treatments. Treatment T2 presented 3.0 MPN/g for coliforms at 35°C and a negative result for the other treatments, and meets the microbiological standards established by Brazilian legislation.

KEYWORDS: Truffle. Distilled drink. Food analysis. Quality control.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulação para fabricação de bombons trufados com bebidas alcoólicas diferentes 04

Tabela 2 – Análise físico-química – potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável, umidade, teor de cinzas e sólidos solúveis totais (°Brix) de bombons trufados com diferentes bebidas alcoólicas 06

Tabela 3 – Análise microbiológica – método do número mais provável (NMP) para determinação de coliformes à 35 °C e à 45 °C de bombons trufados com diferentes bebidas alcoólicas. 08

SUMÁRIO

RESUMO **01**
ABSTRACT **01**
RESUMEN **02**
INTRODUÇÃO **03**
METODOLOGIA **04**
RESULTADOS E DISCUSSÃO **06**
CONCLUSÕES **08**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **08**

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE BOMBONS TRUFADOS COM DIFERENTES BEBIDAS ALCOÓLICAS

PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF TRUFFLE CHOCOLATES WITH DIFFERENT ALCOHOLIC BEVERAGES

CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE CHOCOLATES TRUFADOS CON DIFERENTES BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Igor Vinícius Queiroz dos Santos

Estudante bacharelado em Agronomia. Instituto Federal Goiano – Campus Ceres (IF Goiano). E-mail: igorviniciusantos91@gmail.com | https://orcid.org/0009-0003-6476-5088

Marcio Ramatiz Lima dos Santos

Professor do Instituto Federal Goiano Ceres. Doutor em Energia Nuclear pela USP. E-mail: marcio.ramatiz@ifgoiano.edu.br | https://orcid.org/0000-0002-8412-2528

RESUMO:

Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físico-químicas e microbiológicas de balas trufadas com diferentes teores alcoólicos. Os bombons trufados foram elaborados com teor alcoólico médio de 2,3%. Todas as amostras experimentais foram recheadas com mousse de limão. O delineamento experimental foi totalmente casualizado com seis tratamentos: T0: Testemunha; T1: Whisky; T2: Vodka; T3: Rum; T4: Aguardente de cana com murici; T5: Aguardente de cana com jambu. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, acidez titulável (AT), umidade, cinzas, sólidos solúveis totais (SST) e microbiológicas de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C. Para SST, os tratamentos T3 e T4 foram iguais entre si e diferiram significativamente do tratamento T0. Não houve diferença significativa para pH, AT, umidade e cinzas para todos os tratamentos. O tratamento T2 apresentou 3,0 NMP/g para coliformes a 35°C e resultado negativo para os demais tratamentos, e atende os padrões microbiológicos previstos pela legislação brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: Trufa. Bebidas destiladas. Análise de alimentos. Controle de qualidade.

ABSTRACT:

This study aimed to evaluate the physicochemical and microbiological characteristics of truffle candies with different alcohol contents. The truffle candies were prepared with an average alcohol content of 2.3%. All experimental samples were filled with lemon mousse. The experimental design was completely randomized with six treatments: T0: Control; T1: Whiskey; T2: Vodka; T3: Rum; T4: Sugarcane spirit with murici; T5: Sugarcane spirit with jambu. Physicochemical analyses of pH, titratable acidity (TA), moisture, ash, total soluble solids (TSS) and microbiological analyses of coliforms at 35°C and coliforms at 45°C were performed. For TSS, treatments T3

and T4 were equal to each other and differed significantly from treatment T0. There were no significant differences for pH, TA, moisture and ash for any of the treatments. Treatment T2 presented 3.0 MPN/g for coliforms at 35°C and a negative result for the other treatments, and meets the microbiological standards established by Brazilian legislation.

KEYWORDS: *Truffle. Distilled drink. Food analysis. Quality control.*

RESUMEN:

Este estudio tuvo como objetivo evaluar las características fisicoquímicas y microbiológicas de dulces de trufa con diferentes contenidos de alcohol. Los dulces de trufa se prepararon con un contenido de alcohol promedio de 2.3%. Todas las muestras experimentales se rellenaron con mousse de limón. El diseño experimental fue completamente al azar con seis tratamientos: T0: Control; T1: Whisky; T2: Vodka; T3: Ron; T4: Aguardiente de caña de azúcar con murici; T5: Aguardiente de caña de azúcar con jambu. Se realizaron análisis fisicoquímicos de pH, acidez titulable (AT), humedad, cenizas, sólidos solubles totales (SST) y análisis microbiológicos de coliformes a 35 °C y coliformes a 45 °C. Para SST, los tratamientos T3 y T4 fueron iguales entre sí y difirieron significativamente del tratamiento T0. No hubo diferencias significativas para pH, AT, humedad y cenizas para ninguno de los tratamientos. El tratamiento T2 presentó 3,0 NMP/g para coliformes a 35°C y resultado negativo para los demás tratamientos, y cumple con los estándares microbiológicos establecidos por la legislación brasileña.

Palabras clave: *Trufa. Bebidas destiladas. Análisis de alimentos. Control de calidad.*

INTRODUÇÃO

Durante centenas de anos a cultura do cacau foi disseminada pelos Astecas através do atual México e ilhas das Caraíbas e atualmente é cultivado entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, um pouco por todo o Mundo. Existem vestígios arqueológicos da utilização das sementes de cacau com cerca de 1400 anos, quando os Astecas e os Maias as utilizavam como moeda de troca ou para produzir o "xocolatl", uma bebida feita a partir da torra e trituração das sementes de cacau, misturando depois com água, baunilha, especiarias e mel (NETO, 2021).

O chocolate é considerado um alimento nutritivo que, além de saboroso, atua como fonte de proteínas, gorduras, cálcio, magnésio, ferro, zinco, vitaminas E, B1, B2, B3, B6, B12 e C. Esses nutrientes somados proporcionam benefícios à saúde, se o chocolate for consumido com moderação. Possui a capacidade de estimular a produção de serotonina, responsável pelo bom humor, ajudando a combater a ansiedade e depressão (DALLABRIDA, 2008).

O chocolate meio amargo possui valor nutricional que permite seu consumo de forma consciente. Possuindo teor de lipídeos de 30,33%, teor de fibras de 13,43%, teor de proteínas de 5,73% e teor de carboidratos de 48,08%, com um valor calórico de 486,47 kcal.100 g^{-1}, o que configura um chocolate com alto valor energético (MARQUES, 2019).

A cachaça é a segunda bebida alcoólica de maior consumo no Brasil, perdendo apenas para a cerveja, contudo, foi o destilado mais consumido no país em 2020 e o terceiro do mundo em 2019 (MELO et al., 2021). A adição de frutos e plantas como o murici e o jambu respectivamente, além de proporcionar a produção de novos produtos com maior valor agregado possibilita propriedades sensoriais peculiares. A utilização de frutas para produção de aguardente pode evitar o desperdício quando não se tem o seu consumo imediato, uma vez que essas se degradam facilmente (QUEIROZ; RABELO; SANTOS, 2019).

Alguns estudos mostram que o consumo leve a moderado de álcool estaria associado à redução do risco de algumas doenças cardiovasculares e diabetes do tipo 2 (ANDRADE et al., 2020). Sendo essa redução relacionada aos efeitos benéficos do álcool sobre os lipídios, principalmente o HDL (high density lipid) – colesterol (NAUD; BENSENOR; LOTUFO, 2020).

A produção de alimentos exige o estabelecimento de normas, limites e padrões, além da execução de atividades de inspeção, controle de fiscalização e vigilância de forma que seja garantida a qualidade do produto e a saúde do consumidor (SOUSA et al., 2010, p.305).

Nesse sentido, estudos relacionados à composição dos bombons imbuídos com diferentes bebidas alcoólicas e suas características, são necessários para verificar as alterações em seus atributos de acordo com o processo de fabricação. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a caracterização físico-química e microbiológica dos bombons trufados adicionados de bebidas alcoólicas diferentes.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Setor de Agroindústria do Instituto Federal Goiano - Campus Ceres, (15° 21' 6.79" S de latitude 49° 35' 50.34" W de longitude e 554 m de altitude), localizado na Rodovia GO 154, Km 3, Zona Rural Ceres, GO. As análises físico-química e microbiológica dos bombons trufados com diferentes bebidas alcoólicos foram realizadas no laboratório de bromatologia.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo seis tratamentos adicionados de bebidas alcoólicas diferentes, T0: controle; T1: Whisky, T2: Vodka, T3: Rum, T4: cachaça curtida com murici e T5: cachaça curtida com jambu, quatro repetições, um bombom trufado por repetição para as análises físico-químicas, um bombom de cada tratamento para a análise microbiológica, totalizando 30 bombons trufados, cada bombom possui peso médio de 28 gramas.

Na elaboração do bombom trufado, as bebidas Whisky, Vodka e Rum foram obtidos em supermercado do município de Ceres – GO. Para a cachaça de murici e de jambu foram colocadas em conserva os frutos e as folhas/flores respectivamente, em garrafa de vidro com cachaça Pirassununga 51 por um período de 30 dias aproximadamente, e armazenada em local fresco longe de qualquer fonte de calor, para curar até o período de fabricação dos bombons trufados.

Os ingredientes utilizados na fabricação dos bombons trufados adicionado de bebidas alcoólicas diferentes são: leite condensado, creme de leite, suco de limão em pó, bebidas alcoólicas (Whisky, Vodka, Rum, cachaça curtida com murici e com jambu) e barra de chocolate fracionado meio amargo (Tabela 1).

Tabela 1 - Formulação para fabricação de bombons trufados adicionados de bebidas alcoólicas diferentes.

Ingredientes	T0	T1	T2	T3	T4	T5
Whisky (mL)	-	60	-	-	-	-
Vodka (mL)	-	-	60	-	-	-
Rum (mL)	-	-	-	60	-	-
Cachaça com murici (mL)	-	-	-	-	60	-
Cachaça com jambu (mL)	-	-	-	-	-	60
Leite condensado (g)	395	395	395	395	395	395
Creme de leite (g)	100	100	100	100	100	100
Suco de limão em pó (g)	18	18	18	18	18	18
Chocolate meio amargo (g)	230	230	230	230	230	230
Teor alcoólico (%)	0	2,4	2,2	2,3	2,3	2,3

T0: Controle; T1: Whisky; T2: Vodka; T3: Rum; T4: Cachaça curtida com murici; T5: Cachaça curtida com jambu.
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O recheio dos bombons trufados foram feitos a partir de um mousse de limão. Para a confecção do recheio, foram adicionados em um liquidificador, 395 g de leite condensado e 100 g de creme de leite com 17% de teor de gordura, os quais foram misturados até atingirem um ponto cremoso. Dissolve-se o suco de limão em pó na bebida alcóolica e adiciona-se gradualmente a bebida à mistura no liquidificador até que a mistura atinja o ponto de creme. Cada tratamento teve a adição de 7,5% de bebida alcóolica a mousse de limão, em relação ao peso da formulação do bombom trufado (Tabela 1).

Para fazer as casquinhas dos bombons trufados foram utilizadas barras de chocolate meio amargo fracionado. As barras de chocolate foram picadas em pedaços e levada ao micro-ondas de 30 em 30 segundos mexendo para derreter. Chegando ao ponto ideal, a cobertura fracionada derretida foi colocada nas formas de trufas para confeccionar as casquinhas e levado a geladeira por aproximadamente 10 minutos. Depois desse intervalo, as casquinhas foram recheadas com o mousse de limão já acrescido da bebida alcoólica e fechadas com a cobertura fracionada derretida, retornando a geladeira por mais 15 minutos. Após esse período, foram desenformados, embalados em papel alumínio e conservados em geladeira a 5 ± 3°C.

As determinações de pH, acidez titulável, umidade, cinzas e sólidos solúveis totais foram realizadas segundo Brasil (2008). Para caracterização do pH foram pesados 10 g da amostra previamente macerada e diluída em 100 mL de água destilada até que as partículas, caso haja, fiquem uniformemente suspensas. Determinou-se o pH com um pHmetro, utilizando um potenciômetro digital previamente calibrado (BRASIL, 2008).

A acidez foi determinada por titulação utilizando solução de NaOH, 0,1 M e solução fenolftaleína. Foram pesados 5 g da amostra de trabalho em balança analítica de precisão de 0,0001 g. Os resultados de acidez titulável das amostras foram expressos em solução molar por cento, conforme metodologia descrita pelas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

A análise de umidade foi realizada em estufa de secagem a 105 ± 3°C por 24 horas. Foram pesados aproximadamente 10 g da amostra de trabalho em cadinhos previamente secos e tarados (BRASIL, 2008). Os resultados foram expressos em umidade por cento.

O resíduo por incineração (cinzas) foi estipulado pelo método gravimétrico, baseado na perda de massa da amostra quando previamente aquecida em mufla a 600 ± 3°C por 4 horas. Segundo a metodologia utilizada foram pesados 10 g da amostra de trabalho, as operações de resfriamento e pesagem foram realizadas em dessecador e em balança analítica de precisão respectivamente (BRASIL, 2008). Os resultados foram expressos em cinzas por cento.

O sólido solúvel (°Brix) foi determinado mediante três leituras com refratômetro, modelo Milwaukee MA871, dilui-se 10g do bombom em 100 ml de água destilada e transferiu-se 3 gotas da amostra homogeneizada para o prisma do refratômetro (BRASIL, 2008). Os resultados foram expressos em graus Brix.

A qualidade microbiológica dos bombons trufados adicionados de diferentes bebidas alcoólicas foi determinada através das análises de coliformes a 35 °C e a 45 °C baseados na Instrução Normativa N° 161, de acordo com a metodologia descrita por Silva et al. (2010, p. 122 a 124). Os resultados obtidos foram comparados com os padrões microbiológicos estabelecidos por Brasil (2022).

Os dados das análises físico-químicas foram submetidos à análise de variância e as diferenças das médias comparadas pelo Teste de Tukey no nível de 5% de significância, no programa estatístico R *version* 4.2.2. O resultado da análise microbiológica foi avaliado de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O potencial hidrogeniônico (pH) não houve diferença significante para bombons trufados com diferentes bebidas alcoólicas, sendo considerados de baixa acidez (pH > 4,5) (Tabela 2). Segundo Richter e Lannes (2007), a maior parte dos micro-organismos crescem em valores de pH ao redor de 7,0, enquanto poucos crescem em valores abaixo de 4,0.

Tabela 2 - Análise físico-química – potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável, umidade, teor de cinzas e sólidos solúveis totais (°Brix) de bombons trufados com diferentes bebidas alcoólicas.

Tratamento	**Parâmetros Avaliados**				
	pH	**Acidez (%v/m)**	**Umidade (%)**	**Cinzas (%)**	**°Brix**
T0	4,69±0,06a	0,01±0,004a	9,93±2,88a	9,70±2,55a	3,46±0,24b
T1	4,76±0,06a	0,02±0,004a	14,74±2,88a	9,14±2,55a	4,56±0,24ab
T2	4,83±0,06a	0,02±0,004a	18,04±2,88a	8,68±2,55a	4,46±0,24ab
T3	4,90±0,06a	0,01±0,004a	23,27±2,88a	3,44±2,55a	5,43±0,24a
T4	4,80±0,06a	0,02±0,004a	20,39±2,88a	4,21±2,55a	4,96±0,24a
T5	4,71±0,06a	0,02±0,004a	20,63±2,88a	3,40±2,55a	4,33±0,24ab
CV (%)	1,99	40,00	28,05	68,77	9,04
Valor-p	0,078**	0,366**	0,068**	0,2868**	0,0018*

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. ** e * não significante e significante respectivamente. CV – Coeficiente de variação. T0: Controle; T1: Whisky; T2: Vodka; T3: Rum; T4: Cachaça curtida com murici; T5: Cachaça curtida com jambu. Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na acidez titulável não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação às diferentes bebidas alcoólicas (Tabela 2). Acredita-se que não haja alteração na acidez titulável quando se alterou a composição dos bombons trufados para diferentes bebidas.

O teor de umidade não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 2). De acordo com a legislação prevista pela Anvisa (Brasil, 1978), todos os tratamentos analisados apresentaram teores de umidade acima do permitido (3%) para classe chocolate, no que diz respeito aos bombons a legislação não estipula limites para estes valores, além disso, a umidade não representa risco à saúde do consumidor.

O teor de cinzas compreende a média do resíduo mineral que não é destruído pela queima do produto. Os resultados encontrados para cinzas não mostraram diferença significativa para as diferentes bebidas alcoólicas (Tabela 2). O teste de cinzas apresentou porcentagem média máxima de 9,70 ± 2,55 e mínima de 3,40 ± 2,55, corroborando com os valores encontrados por Richter e Lannes (2005), que obteve teor de cinzas entre 7,6% e 11,21% em bombons recheados para fins funcionais.

Na análise de sólidos solúveis totais para bombons trufados os resultados obtidos mostraram diferença significativa para as diferentes bebidas alcoólicas (Tabela 2). Com relação às bebidas alcoólicas, os tratamentos T3 e T4 foram iguais entre si e apresentaram a maior média (5,43 ± 0,24 °Brix) quando comparados ao controle, o qual o tratamento T0 apresentou a menor média (3,46 ± 0,24 °Brix). A análise da quantidade de sólidos solúveis totais através da refratometria na escala brix se constitui um método aceito pela comunidade acadêmica. Portanto, conforme descrito por Moraes (2006), a leitura em graus Brix deve ser semelhante com a concentração real de açúcar existente nas soluções analisadas.

Em relação a análise microbiológica (Tabela 3), não foi detectada a presença de bactérias do grupo dos coliformes a 35 °C e a 45 °C, o tratamento T2 apresentou 3 NMP g^{-1}, com resultado positivo na fase presuntiva na diluição de 10^{-3}.

O resultado corrobora com os padrões microbiológicos estabelecidos por Brasil (2022), que considera satisfatórios e de qualidade aceitável quando o resultado observado em todas as unidades amostrais for ausência ou menor ou igual a 10 NMP g^{-1} para trufas ou bombons recobertos com chocolate.

Neste trabalho, a determinação de coliformes a 35 °C e a 45 °C visou as condições higiênico-sanitárias utilizadas durante o processamento, já que a fabricação das trufas ocorreu de forma manual/artesanal. Pelos resultados obtidos, tem-se garantia de que as condições higiênico-sanitárias adotadas durante todo o processamento das trufas foram satisfatórias e eficientes nesse quesito.

Tabela 3 - Análise microbiológica – método do número mais provável (NMP) para determinação de coliformes à 35 °C e à 45 °C de bombons trufados com diferentes bebidas alcoólicas.

Parâmetro Avaliado	Tratamentos					
	T0	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**
NMP g^{-1}	< 3,00	< 3,00	3,00	< 3,00	< 3,00	< 3,00

T0: Controle; T1: Whisky; T2: Vodka; T3: Rum; T4: Cachaça curtida com murici; T5: Cachaça curtida com jambu.
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Segundo Reolon et al. (2012), a análise microbiológica de um alimento é de extrema importância para garantir que o alimento esteja em boas condições para o consumo humano. Dessa forma, é de extrema importância o controle tanto da matéria-prima quanto do processamento durante a fabricação de bombons, sendo esses fatores essenciais na prevenção de patógenos.

Com base nos resultados obtidos neste experimento, trabalhos futuros deverão ser realizados, com outros tipos e concentração de bebidas alcoólicas, associado a variáveis que expressem adequadas características funcionais de bombons trufados alcoólicos.

CONCLUSÕES

O pH, acidez total titulável, teor de umidade e teor de cinzas não diferiram estatisticamente para todas as amostras em todos os tratamentos.

O teor de umidade foi superior ao estabelecido pela legislação para alimentos da classe chocolate em todos os tratamentos.

O teor de sólidos solúveis totais foi semelhante para o T2 e T3 e diferiram quando comparados ao T0.

O T2 apresentou resultado positivo para coliformes à 35°C na diluição 10^{-3} na fase presuntiva, fator atribuído às falhas no processo laboratorial.

A análise para coliformes a 35 °C e coliformes a 45 °C apresentaram NMP abaixo do padrão estabelecido pela Instrução Normativa – n° 161, de 2022.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, A. G.; BRAZ A. C.; ODA, T. et al. CISA – Centro de Informações Sobre Saúde e Álcool. **Álcool e a Saúde dos Brasileiros**. Panorama 2020. 1ª ed. São Paulo, 2020, 152p.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução CNNPA n°. 12, de 1978. "Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos".** Diário Oficial da União, Brasília, DF, Poder executivo, 24 de julho de 1978. Área de atuação: alimentos. Regulamento técnico por assunto. Bombons e similares.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Instrução Normativa. **IN N° 161, de 1° de julho de 2022** – **Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos**. Diário Oficial da República federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, jul. 2022. 22p.

BRASIL. Instituto Adolfo Lutz (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Coord.). 4ª ed. 1ª ed. Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

DALLABRIDA, J. C. **Antioxidantes do Chocolate e do Vinho Tinto**. Trabalho acadêmico apresentado ao Curso de Bacharelado em Química de Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2008.

MARQUES, J. H. **Determinação da composição centesimal de chocolate meio amargo**. Revista Destaques Acadêmicos, *[S. l.]*, v. 10, n. 4, 2018. DOI: 10.22410/issn.2176-3070.v10i4a2018.2046. Disponível em: https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/2046. Acesso em: 2 jun. 2025.

MELO, T. D. S.; MAGALHÃES, A. E. D. M.; MACÊDO, L. S.; SIQUEIRA, L. C. D. S.; LIMA, L.E.B.; SOUZA, T. H. D. S.; MELO, T. S.; OLIVEIRA, M. M. B. **Aguardente e cachaça brasileira, da história ao processamento moderno: A evolução da bebida artesanal a um produto de qualidade.** Brazilian Journal of Development, v.7, n.10, p.95093-95111, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n10-020. Acesso em: agosto de 2023.

MORAES, R. R. **Refratometria**. 2006. Disponível em: http://www.fapepi.pi.gov.br. Acesso em 25 novembro 2023.

NAUD, L. M.; BENSENOR, I. J. M.; LOTUFO, P. A. **Lipid profile and alcohol consumption: longitudinal study on adults' health** (ELSABRASIL). SMAD, Rev. Eletrônica Saúde Mental Álcool Drog. 2020. Disponível em: https://dx.doi.org/10.11606/issn.1806-6976.smad.2020.153349. Acesso em: agosto de 2023.

NETO, A. P. F. **Influência Da Origem Do Cacau Na Caracterização Do Chocolate E Aplicação Da Hiperpressão No Aumento Do Tempo De Prateleira De Recheios**. 2021. 90 p. Tese (Doutorado em Tecnologias Agroindustriais) - Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, 2021.

QUEIROZ, G. A. D.; RABELO, A. G. S.; SANTOS, S. K. D. M. **Characterization and optimization of production process of alcoholic fermentation of pineapple**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v.23, n.30, p.1-8, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.5902/2236117037891. Acesso em: agosto de 2023.

REOLON, E. M.; SANTOS, A. R B.; MOREIRA, V. E.; DO NASCIMENTO, M. S. **Pesquisa de enterobacterias em chocolates.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 40-3, jan. 2012.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. **Bombom para dietas especiais: avaliação química e sensorial.** Ciência e Tecnologia de alimentos, v. 27, n. 1, p. 193-200, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br. Acesso em: novembro de 2023.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S., **Desenvolvimento de formulações de recheio para bombons para fins especiais com características funcionais**. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2005. Disponível em: https://www.teses.usp.br. Acesso em: novembro de 2023.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. São Paulo: Varela, 2010, 4° ed. 632 p.

SOUSA, L. C.; LOURENÇO, L. F. H.; FRANCÊS, J. M. O.; SOARES. Y. P. P.; ARAÚJO, E. A. F.; PENA, R., S. **Avaliação Microbiológica, Físico-Química e das Condição de Fabricação de Bombom de Chocolate com Recheio de Frutas**. Alim. Nutr. Araraquara, v.21, n.2, p. 305-310, abr./jun. 2010.