

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Carla Cristina Bauermann Brasil
(Organizadora)



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Prof^o Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof^o Dr^a Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Prof^o Dr^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica 2

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Carla Cristina Bauermann Brasil

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A411 Alimentos: toxicologia e microbiologia & química e bioquímica 2 / Organizadora Carla Cristina Bauermann Brasil. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0057-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.578221603>

1. Alimentos. 2. Química. 3. Microbiologia. I. Brasil, Carla Cristina Bauermann (Organizadora). II. Título.

CDD 641.3

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A presente obra “Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica 2” publicada no formato *e-book* explana o olhar multidisciplinar da área da ciência e tecnologia de alimentos. O principal objetivo desse *e-book* foi apresentar de forma categorizada os estudos, relatos de caso e revisões desenvolvidas em diversas instituições de ensino e pesquisa do país, os quais transitam nos diversos caminhos da alimentação, saúde e nutrição humana. Em todos esses trabalhos a linha condutora foram relacionados a alimentação, promoção da saúde, avaliações sensoriais de alimentos, caracterização de alimentos; desenvolvimento de novos produtos alimentícios, controle de qualidade dos alimentos e áreas correlatas.

Temas diversos e interessantes são, deste modo, discutidos neste volume com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam pela área da Alimentos, Saúde e seus aspectos. Deste modo a obra “Alimentos: Toxicologia e microbiologia & Química e bioquímica 2” se constitui em uma interessante ferramenta para que o leitor, tenha acesso a um panorama do que tem sido construído na área em nosso país.

Uma ótima leitura a todos(as)!

Carla Cristina Bauermann Brasil

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

EXTRUSÃO DE *GRITS* DE MILHO: UMA REVISÃO

José Arturo Romero Rodríguez

José Luis Ramírez Ascheri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5782216031>

CAPÍTULO 2..... 33

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE GELEIA DE MORANGO ADICIONADA DE INGREDIENTES FUNCIONAIS

Carolina Castilho Garcia

Nádia Cristiane Steinmacher

Gláucia Cristina Moreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5782216032>

CAPÍTULO 3..... 40

UTILIZAÇÃO DE PROPÓLIS NA CONSERVAÇÃO DE QUEIJO FRESCO: UMA REVISÃO DE ESTUDOS CIENTÍFICOS

Lidiane Pinto de Mendonça

Renata Cristina Borges da Silva Macedo

Flávio Estefferson de Oliveira Santana

Alcinda Nathally Nogueira

Bárbara Jéssica Pinto Costa

Francisco Sérvulo de Oliveira Carvalho

Jeliel Fernandes Lemos

Leônia Régia Costa da Silva

Daniela Thaise Fernandes Nascimento da Silva

João Ivysson Assunção Silva

Kátia Peres Gramacho

Karoline Mikaelle de Paiva Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5782216033>

CAPÍTULO 4..... 53

AVALIAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO EM INDÚSTRIA BENEFICIADORA DE AÇAÍ DO MUNICÍPIO DE CASTANHAL-PA

Maria Deyonara Lima da Silva

Sandra Bruna Souza de Oliveira

Adriene Evelyn Matos Souza

Bruna Larissa do Espírito Santo Sousa

Julie Stephany Socorro da Silva Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5782216034>

CAPÍTULO 5..... 63

A CONTRIBUIÇÃO DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCs), PARA UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL E ECOLÓGICA

Maria Celeste da Silva Sauthier

Marília Dantas e Silva
Olinson Coutinho Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5782216035>

CAPÍTULO 6..... 70

IMPORTÂNCIA DOS SAIS MINERAIS AO LONGO DO CICLO DA VIDA

Andrielli Pompermayer Rosa
Valéria Dornelles Gindri Sinhoin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5782216036>

CAPÍTULO 7..... 83

ATUALIZAÇÃO CLÍNICA DA RELAÇÃO ENTRE DOENÇA DE CHAGAS E HÁBITOS ALIMENTARES ENTRE OS ANOS DE 2009 À 2019

Karina de Moraes Oliveira
Laura Camarota Borges

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5782216037>

SOBRE A ORGANIZADORA..... 94

ÍNDICE REMISSIVO..... 95

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE GELEIA DE MORANGO ADICIONADA DE INGREDIENTES FUNCIONAIS

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 16/01/2022

Carolina Castilho Garcia

Departamento Acadêmico de Alimentos,
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Câmpus Medianeira
Medianeira, PR, BR
<http://lattes.cnpq.br/1221544525735293>
ORCID: 0000-0002-4497-2026

Nádia Cristiane Steinmacher

Departamento Acadêmico de Alimentos,
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Câmpus Medianeira
Independência, Medianeira, PR, BR
<http://lattes.cnpq.br/6111413649411101>
ORCID: 0000-0003-1122-6083

Gláucia Cristina Moreira

Departamento Acadêmico de Alimentos,
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
Câmpus Medianeira
Independência, Medianeira, PR, BR
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2592421050973340>
ORCID: 0000-0003-2111-6216

RESUMO: O Brasil é um dos maiores produtores de morango da América do Sul, fruto de elevado valor nutricional. A geleia é um produto desenvolvido para conservar frutas, podendo apresentar alguma funcionalidade, como adição de compostos bioativos. A chia e o hibisco são considerados funcionais, pois contêm antioxidantes, vitaminas e fibras. O objetivo do

presente trabalho foi elaborar geleia de morango e infusão de hibisco com adição de semente de chia em substituição à pectina. Foram elaboradas cinco formulações de geleia a partir da formulação padrão, F1: 30% de polpa de morango, 20% de infusão de hibisco, 50% de açúcar, 1% de pectina ATM e 0,65% de ácido cítrico – esses últimos em relação à massa do açúcar. As porcentagens de semente de chia utilizadas nas demais formulações foram: 0,5 em F2, 1,0 em F3, 1,5 em F4 e 2,0% em F5. Realizaram-se, em replicata, as seguintes análises físico-químicas: acidez titulável, pH, teor de sólidos solúveis, atividade de água e cor, a fim de verificar se o produto atende a legislação vigente. As formulações enquadraram-se nos parâmetros físico-químicos exigidos pela legislação. F2 apresentou tonalidade vermelha significativamente maior, enquanto que a formulação padrão, apresentou teor de sólidos solúveis significativamente maior que as demais. Concluiu-se que é possível produzir geleia de morango e hibisco com adição de chia de acordo com os padrões da legislação. **PALAVRAS-CHAVE:** conservação de frutas; análise de alimentos; alimentos funcionais.

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF STRAWBERRY JELLY ADDED WITH FUNCTIONAL INGREDIENTS

ABSTRACT: Brazil is one of the largest strawberry producers in South America, a fruit of high nutritional value. Jelly is a product developed to preserve fruits, and may have some functionality, such as the addition of bioactive compounds. Chia and hibiscus are considered functional as they contain antioxidants, vitamins and fiber. The

objective of the present work was to elaborate strawberry jam and hibiscus infusion with the addition of chia seed in place of pectin. Five jelly formulations were prepared from the standard formulation, F1: 30% strawberry pulp, 20% hibiscus infusion, 50% sugar, 1% ATM pectin and 0.65% citric acid - the latter in relation to the mass of sugar. The percentages of chia seed used in the other formulations were: 0.5 in F2, 1.0 in F3, 1.5 in F4 and 2.0% in F5. The following physicochemical analyzes were carried out in replicates: titratable acidity, pH, soluble solids content, water activity and color, in order to verify if the product complies with current legislation. The formulations fit the physicochemical parameters required by legislation. F2 showed a significantly higher red value, while the standard formulation showed significantly higher soluble solids content than the others. It was concluded that it is possible to produce strawberry and hibiscus jelly with the addition of chia according to the standards of the legislation.

KEYWORDS: fruit conservation; food analysis; functional foods

1 | INTRODUÇÃO

O moranguero é uma cultura pertencente à família Rosaceae. O morango é considerado o principal dentre os pequenos frutos, sendo grande o interesse comercial por essa fruta, visto o mercado diversificado tanto na forma *in natura* como industrializado (DUARTE FILHO; ANTUNES; PÁDUA, 2007).

Na América do Sul os principais países produtores de morango são: Brasil, Chile, Peru e Argentina. Os estados que mais se destacam na produção brasileira são: Minas Gerais, São Paulo, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Santa Catarina, Paraná e o Distrito Federal. Quase toda a produção é comercializada no mercado interno (em torno de 90%) (ANTUNES; REISSER JUNIOR; SCHWENGBER, 2016).

Os morangos são amplamente utilizados na produção de produtos processados, como bolos, sucos, iogurtes e geleias, podendo ainda serem consumidos *in natura*.

Segundo Krolow (2005) uma das maneiras de conservar as frutas é produzindo geleias, pois a ação do calor juntamente com a concentração de açúcar auxilia no prolongamento da vida útil do produto. As geleias de morango podem ser elaboradas com frutas frescas, congeladas ou polpa (ANTUNES; REISSER JUNIOR; SCHWENGBER, 2016). De acordo com a legislação vigente no país, considera-se geleia “o produto obtido pela cocção de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com água e açúcar sendo concentrado até consistência gelatinosa” (BRASIL, 1978).

O hibisco é uma flor nativa da África e pertencente ao gênero *Hibiscus*, que possui mais de 300 espécies diferentes, sendo algumas delas ornamentais e outras comestíveis, as quais podem ser aplicadas em diferentes produtos alimentícios como bolos, biscoitos, chás e geleias (VIZZOTTO; CASTILHO; PEREIRA, 2009). O hibisco tem atraído cada vez mais a atenção de indústrias do setor alimentício e farmacêutico pelo potencial de utilização desse vegetal como matéria-prima, ou como corante natural (VIZZOTTO; PEREIRA, 2008).

De acordo com Peiretti e Gai (2009), a chia (*Salvia hispanica* L.) contém elevada quantidade de ácidos graxos, além de proteínas e fibras. Os fatores que contribuem para a utilização da chia estão relacionados com as inúmeras características nutricionais desses grãos, tornando-os alimento aliado da saúde humana (COELHO; SALLAS-MELLADO, 2014). O teor de fibras presente em 100 gramas de chia é de aproximadamente 43 g, e os teores de ácido linolênico resultam em torno de 62,02 g (COELHO; SALLAS-MELLADO, 2014).

A semente de chia contém fibras e quando imersa em água forma um gel mucilaginoso. A semente apresenta cerca de 5 a 6% de mucilagem (gel) em sua composição (REYES-CAUDILLO et al., 2008), cujo material se trata de um polissacarídeo com alto peso molecular, que é expelido pela semente quando esta entra em contato com a água (CAPITANI et al., 2012). A indústria alimentícia tem utilizado a chia em muitos produtos com o objetivo de melhorar características sensoriais, aumentar valor nutricional e auxiliar na textura (ALI et al., 2012).

Considerando o exposto, o objetivo do presente trabalho foi elaborar geleia de morango e hibisco com adição de semente de chia em substituição à pectina.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados morangos frescos de um produtor da cidade de São Miguel do Iguçu/PR. As sementes de chia e o açúcar foram adquiridos em comércio local, enquanto que o ácido cítrico e a pectina de alto teor de metoxilação (ATM) foram adquiridos em empresas especializadas.

Os morangos foram adequadamente lavados, higienizados e seus pedúnculos foram retirados. Em seguida, os frutos foram triturados para a extração da polpa.

Preparou-se uma infusão com as flores do hibisco para posteriormente adicionar aos demais ingredientes da formulação da geleia. A quantidade de hibisco utilizada na infusão foi de 20%, valor definido a partir de pré testes realizados.

Em seguida, foram elaboradas cinco formulações de geleia a partir da formulação padrão, F1, que foi elaborada com 30% de polpa de morango, 20% da infusão de hibisco, 50% de açúcar, 1% de pectina ATM (em relação à massa do açúcar) e 0,65% de ácido cítrico (em relação à massa do açúcar). As demais formulações, com a adição da semente de chia em substituição à pectina foram as seguintes: 0,5 em F2, 1,0 em F3, 1,5 em F4 e 2,0% de semente de chia em F5. Em todas estas formulações foram utilizadas 30% de polpa de morango, 20% da infusão de hibisco, 50% de açúcar e 0,65% de ácido cítrico (porcentagem esta em relação à massa do açúcar).

O preparo das geleias foi realizado por cocção com agitação manual constante até atingir 65 °Brix (em torno de 15 min). Para assegurar completa dissolução do açúcar, 90% da quantidade deste ingrediente, as frutas e a infusão de hibisco foram levadas

inicialmente para cocção. Após, o restante do açúcar e a pectina ATM foram adicionados, mantendo a agitação até atingir o teor de sólidos solúveis. O ácido cítrico foi adicionado e homogeneizado ao final da cocção.

Todas as formulações foram elaboradas seguindo as Boas Práticas de Fabricação (BRASIL, 1997) e o padrão de identidade e qualidade para geleia (BRASIL, 1978).

As formulações de geleias foram caracterizadas por análises físico-químicas realizadas em triplicata: pH, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, seguindo os procedimentos estabelecidos em Brasil (2005), atividade de água, em equipamento medidor de atividade de água a 25 °C, e medida instrumental da cor, em colorímetro com iluminante padrão D65 e ângulo de 10° do observador, utilizando o sistema de escala de cor L*, a* e b*, com equipamento devidamente calibrado.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento estatístico inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas das geleias de morango e hibisco com e sem adição de chia.

	Atividade de água (<i>A_w</i>)	pH	Acidez titulável (g ácido cítrico 100 g ⁻¹)	Sólidos Solúveis (° Brix)
F1	0,78±0,002 ^a	2,89±0,000 ^a	0,94±0,09 ^a	68±00 ^a
F2	0,77±0,011 ^a	2,87±0,011 ^a	0,94±0,06 ^a	66±00 ^c
F3	0,74±0,018 ^a	2,86±0,000 ^a	0,82±0,06 ^a	67±00 ^b
F4	0,77±0,042 ^a	2,88±0,006 ^a	0,91±0,07 ^a	66±00 ^c
F5	0,78±0,001 ^a	2,93±0,006 ^a	0,89±0,05 ^a	67±00 ^b

Tabela 1 – Características físico-químicas das geleias de morango e hibisco com e sem adição de chia.

Dados apresentados como média ± desvio padrão (n = 3). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. F1: geleia produzida com pectina industrial; F2, F3, F4 e F5: substituição da pectina por 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de semente de chia, respectivamente.

Não houve diferença significativa dentre as atividades de água das formulações, como observado na Tabela 1. Os dados obtidos apresentaram variação entre 0,74 a 0,78, valores diferentes dos encontrados por Ruaro (2015) que ao elaborar geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia nas concentrações de 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 e 2,5% encontrou valores de atividade de água que variaram de 0,62 a 0,64.

Em relação ao pH os dados obtidos variaram de 2,86 a 2,93 (Tabela 1) e não houve diferença estatística significativa dentre as formulações. A formação do gel em geleias

comerciais, produzidas com pectina, ocorre em pHs em torno de 3,0 (TORREZAN, 1998). Nesta pesquisa os valores estão abaixo do citado, possivelmente devido à alta acidez do morango e do hibisco, porém, com exceção da formulação controle, as geleias não foram produzidas com pectina. Resultados semelhantes foram encontrados por Rodrigues et al. (2017) que ao elaborar geleia de hibisco com adição de mel observaram valores para o pH variando de 2,61 a 2,63. Canesin et al. (2017) ao elaborar geleia de hibisco encontraram resultados de pH entre 2,35 para geleia extra e 2,85 para geleia comum.

A acidez variou de 0,82 a 0,94 (Tabela 1) e não houve diferença significativa dentre as formulações. Ruaro (2015) encontrou resultado similar ao desta pesquisa, porém a adição de 1,5% de mucilagem de chia à geleia de abacaxi resultou em maior acidez do que a que continha 2,0% de chia (0,62 e 0,78 g ácido cítrico/100 g, respectivamente).

O teor de sólidos solúveis exigidos pela legislação para geleia tipo extra, Brasil (1978), é de no mínimo 65°Brix. Logo, a geleia de morango e hibisco com adição de semente de chia se enquadrou nos parâmetros da legislação, pois os teores de sólidos solúveis variaram de 66 a 68°Brix (Tabela 1). A formulação padrão, F1, apresentou o maior teor de sólidos solúveis, diferindo estatisticamente das demais, provavelmente por ser preparada com maior tempo de cocção do que as demais formulações. Carneiro et al. (2012) analisaram geleias de morango e pêssego e encontraram para a geleia de morango teor de sólidos solúveis de 65°Brix, valor abaixo dos encontrados neste trabalho. Já Ferreira (2013) verificou valor de 61,94°Brix para geleia de morango.

Os resultados obtidos para os parâmetros de cor avaliados instrumentalmente podem ser observados na Tabela 2.

Formulações	L*	a*	b*
F1	24,08±0,75 ^a	2,59±0,52 ^a	6,21±0,27 ^a
F2	24,12±1,51 ^a	2,72±0,49 ^a	6,03±0,52 ^a
F3	24,90±1,42 ^a	1,35±0,34 ^b	5,24±0,46 ^a
F4	24,43±1,06 ^a	2,25±0,09 ^{a,b}	5,95±0,62 ^a
F5	25,67±2,87 ^a	1,78±0,55 ^{a, b}	5,28±0,98 ^a

Tabela 2 – Parâmetros de cor das formulações de geleia de morango e hibisco com e sem adição de chia.

Dados apresentados como média ± desvio padrão (n = 3). Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. F1: geleia produzida com pectina industrial; F2, F3, F4 e F5: substituição da pectina por 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de semente de chia, respectivamente.

Os valores do parâmetro L* variaram de 24,08 a 25,67, não ocorrendo diferença significativa dentre as amostras (Tabela 2). O parâmetro L* indica a claridade das formulações, variando de 0 a 100, do preto ao branco (HARDER, 2005). Portanto, as formulações de geleias produzidas apresentaram-se escuras, sendo a adição da infusão

de hibisco foi possivelmente fator determinante para sua coloração.

O parâmetro de cor a^* varia do verde, valores negativos, ao vermelho, valores positivos (HARDER, 2005). As amostras de geleias apresentaram-se vermelhas com a^* variando de 1,35 a 2,72 (Tabela 2). As geleias das formulações padrão, F1, e F2 apresentaram os maiores valores de a^* , diferindo estatisticamente de F3.

Já o parâmetro b^* , que varia do azul, valores negativos, ao amarelo, valores positivos (HARDER, 2005), indicou cor amarela para as formulações, variando de 5,24 a 6,21 (Tabela 2). Para este parâmetro não foram observadas diferenças significativas dentre as formulações.

4 | CONCLUSÃO

O desenvolvimento de geleia de morango e hibisco utilizando a semente de chia como substituta para a pectina demonstrou potencial de aprimoramento e inovação de sabor para este tipo de produto. Todas as formulações de geleia desenvolvidas apresentaram-se de acordo com os padrões físico-químicos da legislação vigente, evidenciando o potencial para seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALI, N.M.; YEAP, S.K.; HO, W.Y.; BEH, B.K.; TAN, S.W.; TAN, S.G. The promising future of chia, *Salvia hispanica* L. **Journal of Biomedicine and Biotechnology**, v.2012, p.1–9, 2012.

ANTUNES, L.E.C.; REISSER JUNIOR, C.; SCHWENGBER, J.E. (Ed.). **Morangueiro**. Brasília, DF: Embrapa; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 589p.

BRASIL – Resolução – Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, CNNPA nº 12, de 1978. **Dispõe sobre Normas Técnicas Especiais relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro**. Diário Oficial da União, Brasília, DF em 24 de julho de 1978.

BRASIL. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 326, de 30/07/1997. Aprova o Regulamento Técnico “Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos”. Diário Oficial da União, Brasília, DF em 01/08/1997.

CANESIN, R.C.F.S.; QUEIROZ, D.C.A.; GUISSARD, J.B.; MARCONDES, J.J. Avaliação e elaboração de geleia de hibisco comestível. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.11, n.3, p.69-73, 2017.

CAPITANI, M.I.; SPOTORNO, V.; NOLASCO, S.M.; TOMÁS, M.C. Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina. **LWT - Food Science and Technology**, v.45, n.1, p.94-102, jan. 2012.

CARNEIRO, A.P.G.; COSTA, E.A.; SOARES, D.J.; MOURA, S.M.; CONSTANT, P.B.L. Caracterização físico-química dos frutos in natura e geleias de morango e pêssego, e aspectos de rotulagem do produto ao consumidor. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n.3, p.295-298, 2012.

COELHO, M.S.; SALLAS-MELLADO, M.M. Revisão: Composição química, propriedades funcionais e aplicações tecnológicas da semente de chia (*Salvia hispanica* L.) em alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, p. 259–268, 2014.

DUARTE FILHO, J; ANTUNES, L.E.C; PÁDUA, J.G. Morango: conquistando novas fronteiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, vol. 28, n. 236, p. 20-23, 2007.

FERREIRA, C.Z. Composição de geleias de morango preparadas com açúcar, sucos de frutas ou edulcorantes. 2013. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/7898>. Acesso em: 18 jul. 2021.

HARDER, M.N.C. **Efeito do urucum (*Bixa orellana* L.) na alteração de característica de ovos de galinha poedeiras**. 2005. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005. doi:10.11606/D.11.2005.tde-06012006-155624. Acesso em: 18 jul. 2021.

KROLOW, A.C.R. **Preparo Artesanal de Geleias e geleiadas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2005. 29p.

PEIRETTI, P.G.; GAI, F. Fatty acid and nutritive quality of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds and plant during growth. **Animal Feed Science Technology**, v.148, p.267-275, 2009.

REYES-CAUDILLO, E. et al. Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds. **Food Chemistry**, v.107, p.656-663, 2008.

RODRIGUES, A.A.; BARRETO, J.S.; RODRIGUES, M.S.A.; LIMA, R.R.; RAMALHO, T.R.G.; ARAÚJO, A.S. Elaboração e caracterização de geleia de hibisco adicionada de mel de *Apis mellifera*. In: II Evento Técnico científico do Festival do Mel de São José dos Cordeiros, 2017. **Anais... Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 7, n.2, p.24 - 27, 2017.

RUARO, T.T. Elaboração de geleia de abacaxi com adição de mucilagem de chia (*Salvia hispânica*). 2015. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5513>. Acesso em: 18 jul. 2021.

TORREZAN, Renata. **Manual para a produção de geléias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA, 1998. 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29).

VIZZOTTO, M.; CASTILHO, P.M; PEREIRA, M.C. **Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante em Cálices de (*Hibiscus Sabdariffa* L.)**. Embrapa Clima Temperado, Comunicado Técnico, p. 1-7, 2009.

VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M.C. Hibisco: do uso ornamental ao medicinal. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <https://estagiositiodosherdeiros.blogspot.com/2010/02/hibisco-do-uso-ornamental-ao-medicinal.html> Acesso em: 20 de jul. 2021.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Açaí 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 83, 84, 85, 92, 93

Adultos 65

Alimentação saudável 63, 68, 70

Alimentos funcionais 33, 64

Análise de alimentos 33, 38

B

Barbeiro 83

C

Características morfológicas 1

Carotenoides 1, 7, 15, 16, 26, 27

Checklist 53, 54, 55, 56, 58, 60

Conservação de frutas 33

Conservantes naturais 40, 41, 42, 45

E

Eletroforese 1, 24, 25, 26, 27

G

Grits 1, 2, 6, 7, 17, 18, 22, 23, 24, 27, 29, 30

I

Interdisciplinaridade 63, 68

M

Microestrutura 1, 5, 11, 17, 18, 23

Minerais 16, 43, 54, 64, 68

P

Perfil epidemiológico 83, 86

Procedimentos operacionais padronizados 53, 60

Processamento 1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 20, 22, 25, 26, 27, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 65

Própolis 40, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52

Q

Queijos 3, 41, 43, 45, 48, 49, 52

S

Segurança alimentar 53, 55, 59, 85

T

Transmissão oral 83, 92

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 



ALIMENTOS: TOXICOLOGIA E MICROBIOLOGIA & QUÍMICA E BIOQUÍMICA