

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES
BACHARELADO EM AGRONOMIA
WESLEY RODRIGUES VIEIRA

UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ NA FABRICAÇÃO DE
PÃO DE FORMA

CERES – GO
2023

WESLEY RODRIGUES VIEIRA

**UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ NA FABRICAÇÃO DE
PÃO DE FORMA**

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

CERES – GO

2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

V658u Vieira, Wesley Rodrigues
 UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ NA
 FABRICAÇÃO DE PÃO DE FORMA / Wesley Rodrigues
 Vieira; orientador Dr. Márcio Ramatiz Lima dos
 Santos. -- Ceres, 2023.
 15 p.

 TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) --
 Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2023.

 1. Panificação. 2. Passiflora edulis. 3. Alimento
 funcional. I. Santos, Dr. Márcio Ramatiz Lima dos,
 orient. II. 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

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> XTCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional | - Tipo: |

Nome Completo do Autor: Wesley Rodrigues Vieira

Matrícula: 2016103200210312

Título do Trabalho: UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ NA FABRICAÇÃO DE PÃO DE FORMA

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano:

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

- 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;
- 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

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- Wesley Rodrigues Vieira, 2016103200210312 - Discente, em 22/11/2023 10:08:54.
- Marcio Ramalho Lima dos Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/11/2023 10:03:40.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 22/11/2023. 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: 549394
Código de Autenticação: d4bb384c26



ANEXO IV - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) vinte dia(s) do mês de novembro do ano de dois, mil e vinte e três realizou-se a defesa de Trabalho de Curso do(a) acadêmico(a) Wesley Rodrigues Vieira, do Curso de Bacharelado em Engenharia de Cera de Maracujá na Fabricação de Pão de Forma matricula 2014103200210313 cujo título é "Utilização da farinha". A defesa iniciou-se às 08 horas e 26 minutos, finalizando-se às 8 horas e 49 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho Aprovado com média 8,6 no trabalho escrito, média 8,8 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 8,7 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
Marício Romariz Lima do Smtc


Assinatura Membro 1 Banca Examinadora


Assinatura Membro 2 Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente pelo dom da vida e saúde, me permitiu sonhar e não desistir, me concedeu força e coragem no momento que mais precisei para passar os obstáculos, me tranquilizando em toda essa jornada.

A minha mãe, Lusimar Rodrigues que fizera o possível e impossível para que eu conseguisse chegar até aqui, aproveito também a oportunidade para agradecer todo suporte e amor que me foi dado durante essa jornada.

A minha querida avó, Tereza Maria e meu pai Geraldo Lázaro que foram os grandes responsáveis pela minha permanência ao ingressar no curso, e me deram todo suporte durante grande parte do curso, in memoriam.

Ao meu professor e orientador, Dr. Márcio Ramatiz Lima dos Santos, pela confiança, dedicação, paciência, parceria e orientações.

A todos os meus professores, pelos ensinamentos e conselhos para o desenvolvimento desse projeto, contribui imensamente para o meu crescimento pessoal e profissional.

Aos meus colegas de sala, Filipe Beserra, Gabriel Junior, Pedro Henrique, Thales Morgado, Walter José e Ygor Arataque por toda ajuda e dedicação na realização deste trabalho.

Agradeço ao Instituto Federal Goiano - Campus Ceres pela formação acadêmica, pela estrutura oferecida, pelos excelentes profissionais que transmitem o conhecimento, e por todas as oportunidades que a mim foram oferecidas ao longo dessa caminhada.

“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda!”.

Mário Sérgio Cortella

RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, produzindo um resíduo de casca com grande potencial de aproveitamento. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (FCM) na fabricação de pão de forma. O experimento foi realizado no Setor de Agroindústria do IF Goiano Ceres no período de agosto a novembro de 2019. O delineamento experimental foi totalmente casualizado com quatro tratamentos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (0%, 5%, 10% e 15%) e três repetições. Análises físico-químicas (pH, acidez titulável, umidade, cinzas), microbiológicas (coliformes totais e coliformes termotolerantes) foram realizadas nos laboratórios Instrumental e Microbiológico. Avaliações sensoriais foram realizadas com 50 provadores não treinados para verificar aceitação e intenção de compra. Observou-se diminuição do nível de pH (variando de 6,06 para 5,39) e do nível de umidade (de 30,65% para 27,66%) devido a adição de FCM. Para os níveis de cinzas e acidez titulável, houve aumento nos valores observados com a adição de FCM, variando de 1,04% a 1,36% e de 2,23% a 4,76%, respectivamente. Observou-se que houve uma maior aceitação aos tratamentos com 0% (80,31%) e 5% (78,16%) de FCM. Dessa forma, concluímos que a utilização da FCM para enriquecimento do pão de forma é uma alternativa à substituição parcial da farinha de trigo pela adição de nutrientes e fibras. Os resultados das análises microbiológicas indicaram que todos os tratamentos estão de acordo com a legislação brasileira. Portanto, a farinha de casca de maracujá tem potencial para ser utilizada na fabricação de pão de forma, podendo ser utilizada em substituição à farinha de trigo em até 5%.

Palavras-chave: panificação; *Passiflora edulis*; alimento funcional.

ABSTRACT

Brazil is the largest worldwide *Passiflora* fruit producer producing a peel waste with large potential of use. The objective of this work was to evaluate the effect of different passiflora peel flour (PPF) concentrations in addition to loaf bread. The experiment was carried out in the Agro Industry Sector of IF Goiano Ceres from August to November of 2019. The experimental design was totally randomized with four treatments with different concentrations of *Passiflora* peel flour (0%, 5%, 10% and 15%) and three repetitions. Physicochemical (pH, titratable acidity, humidity, ash), microbiological analysis (total coliforms and thermotolerant coliforms) were carried out at Instrumental and Microbiologic laboratories. Sensory evaluations were performed with 50 non trained panelists to verify acceptance and purchase intention. It was observed a decrease to pH level (varying from 6.06 to 5.39) and to humidity level (from 30.65% to 27.66%) with the addition of PPF. To ash and titratable acidity levels, there was an increase in the observed values with the addition of PPF, varying from 1.04% to 1.36% and from 2.23% to 4.76%, respectively. It was observed a higher acceptance for 0% (80.31%) and 5% (78.16%) PPF treatments. In this way, we conclude that the use of PPF to enrich loaf bread is an alternative to partial substitution of wheat flour for the addition of nutrients and fibers. The microbiological analysis results indicated that all treatments are according to Brazilian legislation. Therefore, passiflora peel flour has potential to be used in loaf bread fabrication and could be used to substitute the wheat flour up to 5%

Keywords: bakery, *Passiflora edulis*, functional food

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma das etapas para a obtenção da farinha e fabricação dos pães	02
Figura 2 - Ordem de preferência dos consumidores pelos pães com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.....	09

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados das análises microbiológicas da FCM e dos pães com FCM	04
Tabela 2 - Análise físico-química de pães enriquecidos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá	05
Tabela 3 - Análise sensorial de pães enriquecidos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá	07

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Formulação para a fabricação dos diferentes pães.....03

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
MATERIAL E MÉTODOS	02
RESULTADOS E DISCUSSÃO	04
CONCLUSÕES.....	09
REFERÊNCIAS	10
ANEXO I	13

UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ NA FABRICAÇÃO DE PÃO DE FORMA

USE OF PASSION FRUIT PEEL FLOUR IN THE MANUFACTURING OF LOAF BREAD

Wesley Rodrigues Vieira:

Formação profissional: Técnico em Agropecuária do IF Goiano e Graduando no curso de Bacharelado em Agronomia

Vínculo profissional: Estudante do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Endereço eletrônico: <http://lattes.cnpq.br/3094342899588185>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-6417>

Telefone: (62) 999836380.

Márcio Ramatiz Lima dos Santos

Formação profissional: Possui graduação em Licenciatura em Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1993), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2000) e doutorado em Energia Nuclear na Agricultura (Esalq) pela Universidade de São Paulo (2008). Atualmente é professor Titular do Instituto Federal Goiano Campus Ceres, desde o ano de 1995.

Vínculo profissional: Professor/Orientador do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres.

Endereço eletrônico: <http://lattes.cnpq.br/7698485037055625>.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8412-2528>

UTILIZAÇÃO DA FARINHA DE CASCA DE MARACUJÁ NA FABRICAÇÃO DE PÃO DE FORMA

USE OF PASSION FRUIT PEEL FLOUR IN THE MANUFACTURING OF LOAF BREAD

RESUMO: O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, produzindo um resíduo de casca com grande potencial de aproveitamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (FCM) na fabricação de pão de forma. O experimento foi realizado no Setor de Agroindústria do IF Goiano Ceres no período de agosto a novembro de 2019. O delineamento experimental foi totalmente casualizado com quatro tratamentos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (0%, 5%, 10% e 15%) e três repetições. Análises físico-químicas (pH, acidez titulável, umidade, cinzas), microbiológicas (coliformes totais e coliformes termotolerantes) foram realizadas nos laboratórios Instrumental e Microbiológico. Avaliações sensoriais foram realizadas com 50 provadores não treinados para verificar aceitação e intenção de compra. Observou-se diminuição do nível de pH (variando de 6,06 para 5,39) e do nível de umidade (de 30,65% para 27,66%) devido a adição de FCM. Para os níveis de cinzas e acidez titulável, houve aumento nos valores observados com a adição de FCM, variando de 1,04% a 1,36% e de 2,23% a 4,76%, respectivamente. Observou-se maior aceitação aos tratamentos com 0% (80,31%) e 5% (78,16%) de FCM. Dessa forma, concluímos que a utilização da FCM para enriquecimento do pão de forma é uma alternativa à substituição parcial da farinha de trigo pela adição de nutrientes e fibras. Os resultados das análises microbiológicas indicaram que todos os tratamentos estão de acordo com a legislação brasileira. Portanto, a farinha de casca de maracujá tem potencial para ser utilizada na fabricação de pão de forma, podendo ser utilizada em substituição à farinha de trigo em até 5%.

Palavras-chave: panificação; *Passiflora edulis*; alimento funcional.

ABSTRACT: Brazil is the largest worldwide *Passiflora* fruit producer producing a peel waste with large potential of use. The objective of this work was to evaluate the effect of different *Passiflora* peel flour (PPF) concentrations in addition to loaf bread. The experiment was carried out in the Agro Industry Sector of IF Goiano Ceres from August to November of 2019. The experimental design was totally randomized with four treatments with different concentrations of *Passiflora* peel flour (0%, 5%, 10% and 15%) and three repetitions. Physicochemical (pH, titratable acidity, humidity, ash), microbiological analysis (total coliforms and thermotolerant coliforms) were carried out at Instrumental and Microbiologic laboratories. Sensory evaluations were performed with 50 non trained panelists to verify acceptance and purchase intention. It was observed a decrease to pH level (varying from 6.06 to 5.39) and to humidity level (from 30.65% to 27.66%) with the addition of PPF. To ash and titratable acidity levels, there was an increase in the observed values with the addition of PPF, varying from 1.04% to 1.36% and from 2.23% to 4.76%, respectively. It was observed a higher acceptance for 0% (80.31%) and 5% (78.16%) PPF treatments. In this way, we conclude that the use of PPF to enrich loaf bread is an alternative to partial substitution of wheat flour for the addition of nutrients and fibers. The microbiological analysis results indicated that all treatments are according to Brazilian legislation. Therefore, passiflora peel flour has potential to be used in loaf bread fabrication, and could be used to substitute the wheat flour up to 5%.

Keywords: bakery, *Passiflora edulis*, functional food

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá, produzindo por ano aproximadamente setecentos mil toneladas da fruta com uma produtividade média de 15 toneladas/ha/ano (Brasil, 2022). A região de maior produção compreende o Nordeste brasileiro, sendo os estados da Bahia e do Ceará os maiores produtores (Embrapa, 2021). Além da elevada produção, o brasileiro é o maior consumidor mundial de maracujá, o que absorve toda a produção no mercado interno, onde 40% dos frutos são destinados à extração de polpas e 60% ao mercado de frutas frescas (Cavichioli, 2018).

O maracujá é utilizado principalmente no preparo de sucos, mas também em doces, geleias e mousses (Costa, 2016). Seu processamento produz alguns subprodutos, como é o caso da casca, que corresponde a 60 % do peso do fruto e geralmente é descartada no meio ambiente, sendo dessa forma uma fonte de poluição (Damasceno et al., 2018).

A casca do maracujá apesar de ser um produto descartado durante o processamento industrial da fruta apresenta grande potencial para uso na indústria de alimentos, principalmente na forma de farinha. Segundo Moraes e Seravalli. 2017, a farinha da casca do maracujá é rica em fibras alimentares (40,2% base seca “b.s.”), principalmente pectina, com a capacidade de reter água formando géis viscosos que retardam o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal. Além disso, também é rica em açúcares, o que lhes atribuiu um sabor agradável e característico do maracujá; e apresenta considerável teor de proteína (10,6% base seca “b.s”). Com essa composição, a farinha apresenta grande potencial para ser utilizada na elaboração de novos produtos na área de panificação como pães, bolos e biscoitos.

A farinha do maracujá é um dos produtos que podem ser adicionados ao pão, um alimento popular brasileiro, consumido nas refeições matinais e em lanches a qualquer hora do dia, sua mistura com outros produtos tem a finalidade de enriquecê-lo, com nutrientes e contribuir para a saúde do consumidor, no caso a casca do maracujá, possui uma niacina (vitamina B3), que atua no crescimento e na produção de hormônios, e previne problemas gastrointestinais e auxilia na saúde de diabéticos, pois possui o controle da glicemia e também do colesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) (Pita, 2012).

Diante desse contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da adição de diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá na fabricação de pão de forma.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no setor de Agroindústria do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres e no laboratório de Química Instrumental da mesma instituição no período de agosto a novembro de 2019. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos, sendo pães de forma com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (0, 5, 10 e 15%) e três repetições.

Para a elaboração da farinha, os frutos foram obtidos de um mercado da cidade de Ceres-GO. Após a aquisição, esses foram lavados em água corrente com detergente neutro e em seguida foi feita extração da polpa, sendo as cascas imersas em solução de hipoclorito de sódio (150 mg L^{-1}) por 15 minutos para a desinfecção. Posterior a essa etapa, as cascas foram enxaguadas em água corrente, cortadas em frações menores e levadas à estufa (modelo 404-3DE ETHIK) para secagem à temperatura 65° C por dois dias. Uma vez secas, foram trituradas com o auxílio de um liquidificador doméstico até a obtenção de uma farinha, a qual foi peneirada, acondicionada em embalagem plástica e armazenada em refrigerador até a utilização. A Figura 1 apresenta o fluxograma de todas as etapas do processamento.

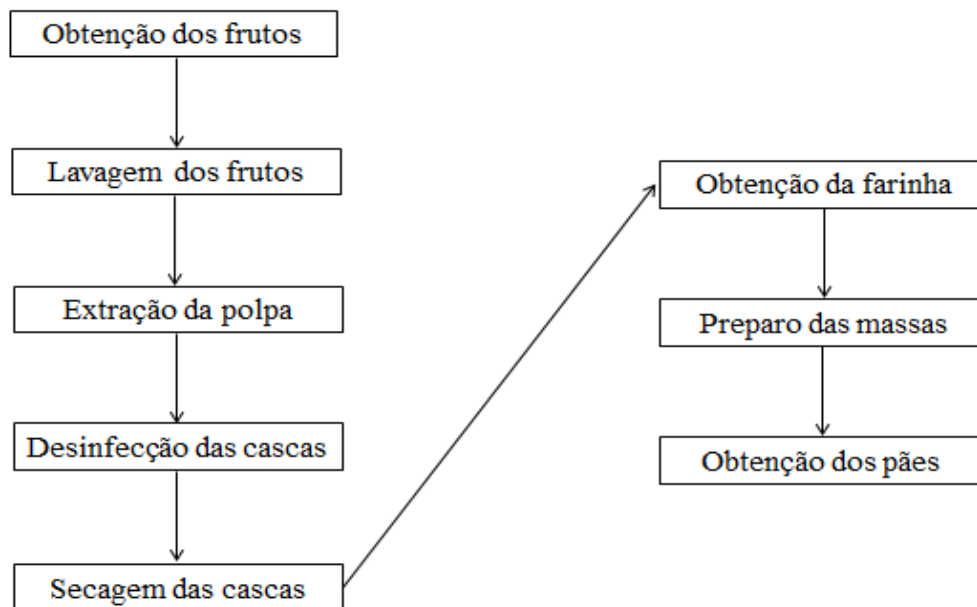


Figura 1: Fluxograma das etapas para a obtenção da farinha e fabricação dos pães.

Os pães foram elaborados com base nas formulações presentes no Quadro 1. Após a pesagem,

os ingredientes foram colocados em um recipiente limpo e homogêneos com auxílio de batedeira doméstica. Em seguida, as massas de cada formulação foram trabalhadas a mão, moldadas em formato adequado e colocadas em formas untadas com óleo, para descansar durante uma hora e meia. Posteriormente, o pão foi assado em forno sob temperatura de 180°C durante 30 minutos.

Quadro 1: Formulação para a fabricação dos diferentes pães.

Ingredientes	Formulações			
	0%	5%	10%	15%
Farinha de trigo (g)	400	380	360	340
Farinha de casca de maracujá (g)	-	20	40	60
Fermento biológico (g)	6	6	6	6
Ovo (unidade)	1	1	1	1
Leite (mL)	240	240	240	240
Manteiga (g)	30	30	30	30
Açúcar (g)	25	25	25	25
Sal (g)	6	6	6	6

Para avaliação da qualidade microbiológica dos diferentes pães, visando à identificação de contaminações por coliformes totais durante o processo de fabricação, após o preparo das massas, essas foram submetidas à análise microbiológica conforme a metodologia descrita por Silva et al. (1997) e os valores foram expressos em NMP/g (Número mais provável) (Brasil, 2022). Além dessa análise, também foram realizadas análises físico-químicas para se determinar as composições (cinza, umidade, acidez total titulável e pH,) de acordo com as normas estabelecidas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Após o preparo, os pães com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá foram submetidos à análise sensorial, sendo avaliados no Instituto Federal Goiano – Campus Ceres por 50 provadores não treinados (estudantes, professores e funcionários). Foi utilizada uma escala hedônica estruturada de 9 pontos para determinar a aceitabilidade e a preferência de acordo com a metodologia proposta por Della Modesta (1994). Durante a análise, cada provador recebeu um termo de consentimento para ser assinado e posteriormente as amostras acompanhadas com água. Após a degustação, esses preencheram uma ficha de avaliação contendo os atributos a serem avaliados, que foram: consistência, aroma, cor, aspecto geral, sabor e preferência. Com as notas da análise sensorial, também foi realizado o cálculo do Índice de aceitabilidade para os diferentes pães conforme descrito por Santos e Almeida (2020).

Os dados das análises físico-químicas e sensoriais foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas ao teste de Tukey ao nível de 5 % de significância utilizando o software Sisvar 5.6. Os resultados das análises microbiológicas foram expressos de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análise microbiológica (Tabela 1), pode-se observar que tanto a farinha de casca de maracujá (FCM) quanto os pães com as diferentes concentrações de FCM apresentaram contaminação <3,0 NMP/g estando, desta forma, aptos para o consumo. Estes resultados corroboram com os estudos de Andrade et al. (2018) e Santos e Almeida (2020), que obtiveram contaminação < 3,0 NMP/g de Coliformes a 35°C e Coliformes a 45°C, bolores e leveduras para pães de forma enriquecidos com farinha de banana verde.

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas da FCM e dos pães com FCM.

Amostras/ Diluição	NMP/g
FCM 0%	<3,0
FCM 5%	<3,0
FCM 10%	<3,0
FCM 15%	<3,0
FCM	<3,0

FCM – Farinha de casca de maracujá - A técnica de Número Mais Provável (NMP/g)

De acordo com a Instrução Normativa nº 161 de 1º de julho de 2022, o limite aceitável estabelecido para farinhas, féculas, fubá, pães, rosca e torradas é de 10² NMP/g (Brasil, 2022). Os valores encontrados neste ensaio foram inferiores ao valor supracitado, demonstrando assim que os procedimentos de higiene e sanitização utilizados, tanto no processo de fabricação da farinha quanto do pão, foram eficientes.

Para pH (Tabela 2), notou-se que houve diferença estatística entre os tratamentos, havendo um decréscimo do pH com o incremento da quantidade FCM, sendo esse resultado, provavelmente,

ocasionado pelos ácidos orgânicos presentes na FCM. Santana et al. (2011), também observaram uma ligeira redução do pH ao trabalhar com biscoitos substituindo 35% de farinha de trigo por 17,5% de farinha de casca de maracujá e 17,5% de fécula de mandioca, sendo esse resultado proveniente do fruto de maracujá, que é um fruto cítrico.

Tabela 2: Análise físico-química de pães enriquecidos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.

Variáveis	Tratamentos				CV (%)
	0% de FCM	5% de FCM	10% de FCM	15% de FCM	
pH	6,06 a	5,72 b	5,57 c	5,39 d	0,82
ATT (%)	2,28 c	3,83 b	4,23 ab	4,76 a	9,10
Umidade (%)	30,65 a	32,27 a	26,48 a	27,66 a	11,55
Cinzas (%)	1,04 c	1,10 bc	1,17 b	1,36 a	2,48

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). FCM – Farinha de casca de maracujá; CV – Coeficiente de variação.

Para acidez total titulável, observou-se diferença significativa entre os tratamentos, (pão com 0% FCM; pão com 5% FCM; pão com 10% FCM; pão com 15% FCM) com aumento progressivo da acidez, respectivamente 2,28 %; 3,83%; 4,23% e 4,76% de acordo com os respectivos tratamentos (pão com 0% FCM, pão com 5% de FCM, 10% e 15%). Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Santana et al. (2011), que ao trabalharem com farinha da casca de maracujá e fécula de mandioca na elaboração de biscoitos observaram um aumento da acidez provocada pelos ácidos orgânicos a partir da adição da farinha de casca de maracujá.

Para umidade, não houve diferença entre os tratamentos. Os valores para este atributo variaram de 26,48 a 30,65%, contrapondo aos resultados obtidos por Galeno e Rezende (2013), que observaram um aumento progressivo da umidade de acordo com a adição de farinha de casca de maracujá, sendo esse resultado ocasionado pela pectina que promove no alimento uma maior interação com a água contida neste e, conseqüentemente, uma retenção deste constituinte no alimento. De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 90 de 18 de outubro de 2000, a umidade

para pães preparados com farinha de trigo deve ser de até 38%, estando dessa forma os valores encontrados neste estudo dentro do padrão estabelecido pela legislação vigente.

Para o teor de cinzas, notou-se que houve diferença, havendo aumento dos valores com adição de farinha de casca de maracujá. Esses resultados corroboram com os obtidos por Galeno e Rezende (2013) que também encontraram aumento do teor de cinzas com a adição de farinha de casca de maracujá. Os mesmos autores ainda afirmaram que esse resultado pode ser explicado devido a FCM ser um alimento integral, que assim apresenta maior teor de minerais e promove um ligeiro acréscimo no teor de cinzas.

A Tabela 3 apresenta o resultado da análise sensorial para os diferentes pães. Verificou-se que para a consistência houve diferença somente entre pão com 0% de FCM e o pão com 15 % de FCM. Pode-se observar que as notas dadas pelos consumidores aos diferentes tratamentos nesse atributo reduziram à medida que houve o incremento da quantidade de farinha de casca de maracujá, podendo esse resultado ser explicado pelo teor de fibra, grandes quantidades torna a consistência do produto mais firme, característica essa que não é desejada pelos consumidores de pão, que preferem produto de consistência macia.

Moraes e Seravalli (2017) estudando a utilização da farinha de casca de maracujá na fabricação de pão de forma verificaram que os pães com 10% e 15 % de FMC apresentaram miolos compactos e duros, enquanto que a concentração de 5 % proporcionou miolos mais macios, estando esses resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho.

Para o aroma, não foi constatada diferença entre os tratamentos. De acordo com Ishimoto et al. (2007), um aquecimento aumentado pode degradar as substâncias aromáticas ou amargas ao paladar, chamados de *off-flavors*, sendo esse um fator que pode ter influenciado para ocorrência desse resultado. Damasceno et al. (2018) avaliaram o efeito da adição de diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá (5%, 10% e 15%) na aceitabilidade de pão e também não observaram diferença significativa para esse atributo. Por outro lado, Ozores et al. (2015) verificaram diferença no aroma para bolos enriquecidos com 5%, 10% e 20% de FCM, com o tratamento de maior concentração apresentando a menor aceitação.

Tabela 3: Análise sensorial de pães enriquecidos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.

Variáveis	Tratamentos				CV (%)
	0 % de FCM	5 % de FCM	10 % de FCM	15 % de FCM	
Consistência	6,84 a	6,82 ab	6,47 ab	5,94 b	27,73
Aroma	6,64 a	6,64 a	6,17 a	6,05 a	27,88
Cor	7,28 a	7,12 a	6,07 b	5,91 b	25,54
Sabor	7,22 a	7,03 ab	6,15 b	5,10 c	31,04
Aspecto geral	7,21 a	7,12 a	6,36 b	6,07 b	22,47
índice de aceitação	80,31 a	78,16 ab	68,42 b	56,72 c	31,04

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). FCM – Farinha de casca de maracujá; CV – Coeficiente de variação.

No atributo cor, verificou-se que o tratamento 0% de FCM e o tratamento 5% de FCM não diferiram estatisticamente entre si e apresentaram valores maiores que dos tratamentos com 10% e 15% e estes, não diferiram entre si. Este resultado pode ser explicado devido ao fato dos consumidores preferirem pães de coloração mais clara, característica que não foi proporcionada pelos tratamentos com 10% e 15% de FCM, que apresentaram uma coloração mais escura. Além disso, segundo Miranda et al. (2013) é possível que alguns consumidores associem a cor ao sabor do produto, como por exemplo, a cor clara ao maracujá. O mesmo autor citado anteriormente testou a aceitabilidade de bolos enriquecidos com diferentes concentrações de FCM (0%, 7%, 10% e 14%) e verificou maior aceitabilidade dos consumidores quanto à cor para os bolos mais claros, que possuíam menor concentração de FCM.

Para o atributo sabor, observou-se que tratamento com 0% de FCM não diferiu estatisticamente do tratamento com 5% de FCM e apresentou maior escore que os demais tratamentos, tendo o tratamento com 15% apresentado as menores notas para este atributo. Houve uma redução significativa das notas para esse atributo à medida que se elevou a concentração de FCM. Esse

resultado pode ser explicado pela própria característica da farinha de casca de maracujá, que apresenta um amargor acentuado. Este fenômeno foi observado por Catarino e Seibel (2017) estudando o efeito da adição de diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá na fabricação de biscoito e Ozores et al (2015) avaliando a aceitabilidade de bolos enriquecidos com a mesma farinha constataram redução do sabor à medida que se elevou a concentração de FCM.

No atributo aspecto geral, observou-se que o tratamento com 0% de FCM e tratamento com 5% de FCM não diferiram estatisticamente e apresentaram os melhores resultados. Os próprios provadores, durante a análise sensorial, relataram que os pães destes tratamentos estavam macios, com coloração mais clara e sabor agradável, justificando assim a ocorrência de tal resultado. Damasceno et al. (2018) constataram resultados semelhantes ao avaliarem o efeito da adição de farinha de casca de maracujá na fabricação de pão de forma.

Para o índice de aceitação (IC), verificou-se que o tratamento controle apresentou uma aceitabilidade entre os provadores similar ao tratamento com 5% e superior aos tratamentos com 10 e 15% de FCM, tendo esse último apresentado as menores notas. De acordo com Teixeira et al. (1987), para que um produto seja considerado como aceito em termos de propriedade sensorial, é necessário que este obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%. Sendo assim, pode-se observar que somente os tratamentos com 0% de FCM e com 5% de FCM atendem a esse parâmetro.

A Figura 2 apresenta a ordem de preferência dos tratamentos pelos provadores. Verificou-se que o tratamento 0% de FCM juntamente com o tratamento 5% de FCM foram os mais preferidos, apresentando respectivamente, 41% e 35%. O tratamento 15% de FCM obteve uma menor preferência entre os provadores. Estes resultados demonstram que a farinha de casca de maracujá pode ser empregada na fabricação de pão de forma, servindo como substituto parcial da farinha de trigo.

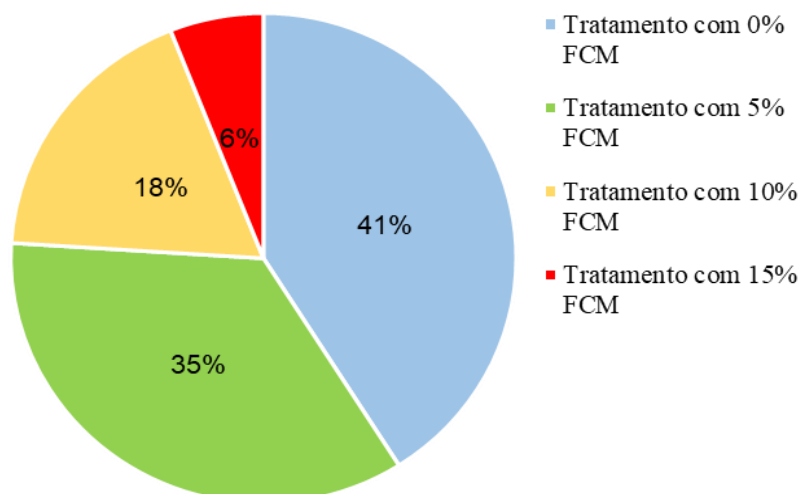


Figura 2. Ordem de preferência dos provadores entre os tratamentos amostrados, pães com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.

CONCLUSÕES

O emprego da farinha de casca de maracujá como substituto parcial da farinha de trigo na fabricação de pão de forma influenciou nas propriedades físico-químicas e na aceitabilidade dos consumidores, com os tratamentos 0% de FCM e 5% de FCM apresentado os maiores índices de aceitação.

As análises microbiológicas indicaram que os tratamentos atendiam às normas da legislação brasileira.

Portanto, a farinha de casca de maracujá tem potencial para ser utilizada na fabricação de pão de forma, podendo ser utilizada em substituição à farinha de trigo em até 5%.

REFERÊNCIAS

Andrade BA, Perius DB, Mattos NV, Luvielmo MM, Mellado MS. Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. *Braz. J. Food Technol*, Campinas, 01 set 2017; 21. doi: org/10.1590/1981-6723.5516

Brasil. Ministério da Saúde. instrução normativa N°161, de 01° de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos e seus anexos”[internet]. Órgão emissor: ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. [acesso em 26 set 2023]. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2

Brasil. Ministério da Saúde. Resolução - RDC N° 90, de 18 de outubro de 2000. Aprovar a “Fixação da identidade e as características mínimas de qualidade a que deve obedecer o pão”[internet]. Órgão emissor: ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. [acesso em 26 set 2023]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2000/rdc0090_18_10_2000.html.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Produção de Maracujá; 2022 [internet]. [acesso em 10 out 2023]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/maracuja/br>.

Catarino RPF, Seibel NF. Elaboração e caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos, Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas - Vol. 3, , Volume , 2017, Pages 113 -140, ISSN , <http://dx.doi.org/10.1016/9788580392722-04>

Cavichioli JC. Panorama da cultura do maracujá do Brasil. Informe Técnico; 2018.[acesso em 10 nov 2019]. Disponível em: <https://www.cpac.embrapa.br/publico/usuarios/uploads/minicursomaracuja/informemaracuja.pdf>

Costa AM. Maracujá: 500 perguntas 500 repostas. Embrapa Brasília, DF. 2016.

Damasceno CSB, Silva DN, Damasceno ER, Oliveira LF, Porto KRA, Candil RFM. Efeito da adição de farinha da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) na aceitabilidade de pão. *Visão Acadêmica*, Curitiba, v.19, n.3, 2018. doi:10.5380/acd.v19i3.62298

Della Modesta RC. Manual de análise sensorial de alimentos e bebidas. EMBRAPA/CTAA, Rio de Janeiro, 1994.

Embrapa. Produção brasileira de maracujá. 2021 [acesso em 08 ago 2023]. Disponível em: http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/maracuja/b1_maracuja.pdf

Galeno GN, Rezende AJ. Avaliação Físico-Química de Bolos Produzidos com Diferentes Níveis de Farinha da Casca de Maracujá. Revista de Divulgação Científica Sena Aires, 2013; 2, n. 2, p. 25-29.

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

Ishimoto FY, Harada AI, Branco IG, Conceição WAS, Coutinho MR. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) para a produção de biscoitos. Revista Ciências Exatas e Naturais, 2007; 29, n° 2, p. 280-292..

Miranda AA, Caixeira ACA, Flávio EF, Pinho L. Desenvolvimento e análise de bolos enriquecidos com farinha da casca do maracujá (*Passiflora edulis*) como fonte de fibras. Alimentos e Nutrição = Brazilian Journal of Food and Nutrition, Araraquara, 2013; 24, n. 2, p. 225-232.

Moraes FF, Seravalli EAG. Utilização da farinha de casca de maracujá (*Passiflora edulis F. Flavicarpa*) na fabricação de pão de forma. Brazilian Journal of Food Technology. Campinas, (2017). V 18, n 4.

Ozores B, Storck CR, Fogaça AO. Aceitabilidade e características tecnológicas de bolo enriquecido com farinha de casca de maracujá. Ciência da Saúde, Santa Maria, 2015; 16, n. 1, p. 61-69.

Pita JSL. Caracterização Físico-Química e Nutricional da Polpa e Farinha da Casca de Maracujazeiros do Mato e Amarelo. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.

Santana FC, Silva JV, Santos AJAO, Alves AR, Wartha ERSA, Marcellini PS, Silva MAAP. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis Flavicarpa*) e fécula de mandioca (*Manihot*

Esculenta Crantz. Alimentos e Nutrição = Brazilian Journal of Food and Nutrition, Araraquara, 2011; 22, n. 3, p. 391-399.

Santos MRLS, Almeida TM. Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de pães enriquecidos com farinha de banana verde com e sem casca. Científic@ Multidisciplinary Journal. 2020. v8, n.2, pg.1-11, ISSN: 2358-260X,. DOI: 10.29247/2358-260x.2020v7i2.4781.

Silva N, Junqueira VCA, Silveira NFA. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela, 1

997; p. 259.

Teixeira E, Meinert EM, Barbeta PA. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Ed UFSC. 1987; p. 180.

ANEXO I

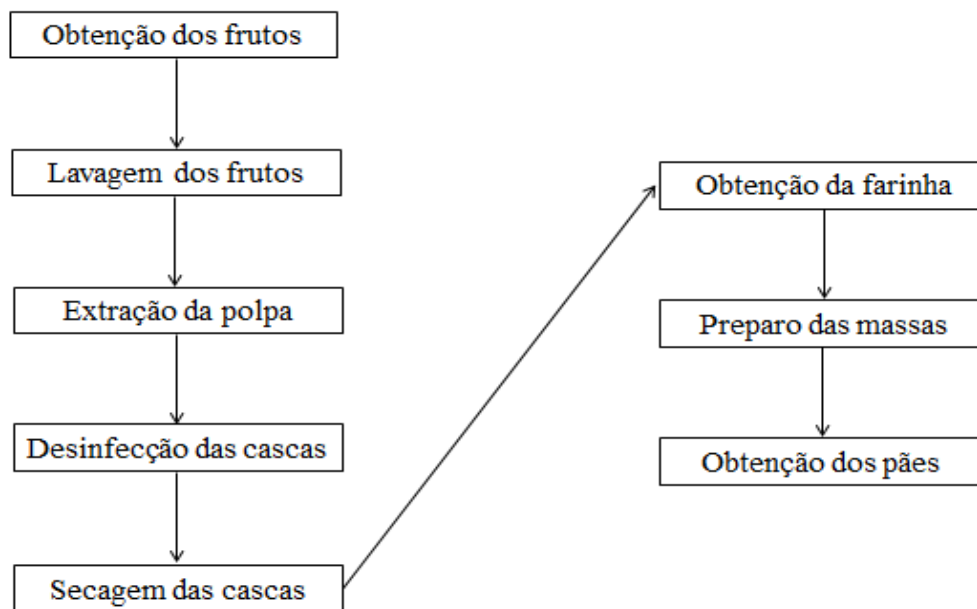


Figura 1: Fluxograma das etapas para a obtenção da farinha e fabricação dos pães.

Quadro 1: Formulação para a fabricação dos diferentes pães.

Ingredientes	Formulações			
	0%	5%	10%	15%
Farinha de trigo (g)	400	380	360	340
Farinha de casca de maracujá (g)	-	20	40	60
Fermento biológico (g)	6	6	6	6
Ovo (unidade)	1	1	1	1
Leite (mL)	240	240	240	240
Manteiga (g)	30	30	30	30
Açúcar (g)	25	25	25	25
Sal (g)	6	6	6	6

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas da FCM e dos pães com FCM.

Amostras/ Diluição	NMP/g
FCM 0%	<3,0
FCM 5%	<3,0
FCM 10%	<3,0
FCM 15%	<3,0
FCM	<3,0

FCM – Farinha de casca de maracujá

Tabela 2: Análise físico-química de pães enriquecidos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.

Variáveis	Tratamentos				CV (%)
	0% de FCM	5% de FCM	10% de FCM	15% de FCM	
pH	6,06 a	5,72 b	5,57 c	5,39 d	0,82
ATT (%)	2,28 c	3,83 b	4,23 ab	4,76 a	9,10
Umidade (%)	30,65 a	32,27 a	26,48 a	27,66 a	11,55
Cinzas(%)	1,04 c	1,10 bc	1,17 b	1,36 a	2,48

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). FCM – Farinha de casca de maracujá; CV – Coeficiente de variação.

Tabela 3: Análise sensorial de pães enriquecidos com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.

Variáveis	Tratamentos				CV (%)
	0 % de FCM	5 % de FCM	10 % de FCM	15 % de FCM	
Consistência	6,84 a	6,82 ab	6,47 ab	5,94 b	27,73
Aroma	6,64 a	6,64 a	6,17 a	6,05 a	27,88
Cor	7,28 a	7,12 a	6,07 b	5,91 b	25,54
Sabor	7,22 a	7,03 ab	6,15 b	5,10 c	31,04
Aspecto geral	7,21 a	7,12 a	6,36 b	6,07 b	22,47
índice de aceitação	80,31 a	78,16 ab	68,42 b	56,72 c	31,04

Médias seguidas por letras minúsculas distintas na mesma linha diferem entre si, pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). FCM – Farinha de casca de maracujá; CV – Coeficiente de variação.

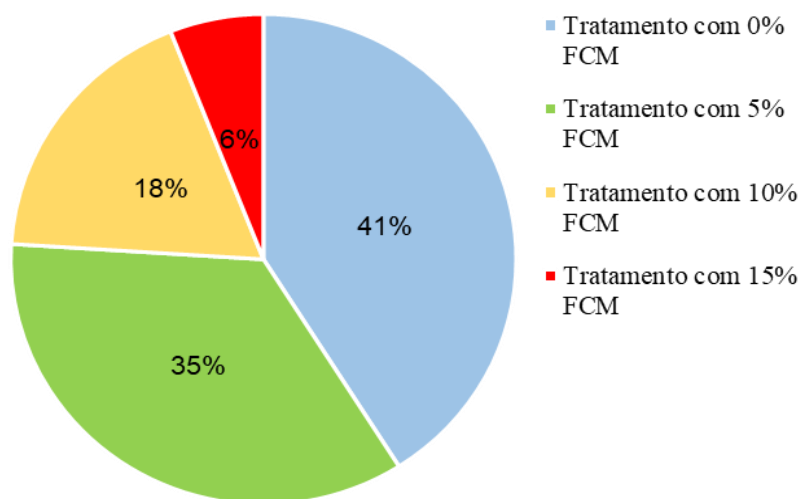


Figura 2: Ordem de preferência dos provadores entre os tratamentos amostrados, pães com diferentes concentrações de farinha de casca de maracujá.