



ELYS VELOSO OSTI DOS SANTOS

BISCOITO ADICIONADO DE FARINHA DE CASCA DE CAFÉ

BAMBUÍ-MG

2020

ELYS VELOSO OSTI DOS SANTOS

ELYS VELOSO OSTI DOS SANTOS

BISCOITO ADICIONADO DE FARINHA DE CASCA DE CAFÉ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Bambuí - Campus Bambuí*, para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Amaro Gonçalves

Coorientador: Prof. Fábio Pereira Dias

BAMBUÍ-MG

2020

ELYS VELOSO OSTI DOS SANTOS

BISCOITO ADICIONADO DE FARINHA DE CASCA DE CAFÉ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Bambuí*, para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovado em: 25/11/2020 pela banca examinadora:

Prof. Dr. Rogério Amaro Gonçalves
Orientador

Prof. Fábio Pereira Dias
Coorientador

Prof^a. Kamilla Soares de Mendonça
Membro

Prof^a. Rafaela Correa Perreira
Membro

ELYS VELOSO OSTI DOS SANTOS

BAMBUÍ-MG

2020

RESUMO

SANTOS, Elys Veloso Osti dos. **BISCOITO ADICIONADO DE FARINHA DE CASCA DE CAFÉ**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos). Bambuí: IFMG- *Câmpus* Bambuí, 2020. 35p.

Atualmente, o consumo de alimentos prontos tem apresentado um aumento considerável; porém, os consumidores têm observado que maioria destes produtos não contém fibras em sua formulação. A casca de café é um subproduto do processamento deste fruto rico em fibras.

O presente trabalho teve como objetivo produzir e verificar a aceitabilidade do biscoito produzido com diferentes percentuais de casca de café desidratada. Para a elaboração do biscoito, utilizou-se casca de *Café Arábica variedade rubi* desidratada, com as seguintes formulações: 0%; 11,44%; 20,53%; 27,93% de farinha de casca de café.

Os biscoitos podem ser uma alternativa simples para o uso do resíduo do fruto cafeeiro, sendo de baixo custo e sustentável na fabricação do produto caseiro com enriquecimento nutricional, principalmente de fibras. Na análise sensorial, foram avaliados os parâmetros aparência, aroma, cor, impressão global, sabor e textura, por meio de escala hedônica.

Os biscoitos fabricados com diferentes percentuais de farinha de casca de café registraram os seguintes resultados na avaliação de aceitação: na aparência, as notas dos biscoitos com diferentes formulações de casca de café não apresentaram diferenças significativas, e, para o aroma, as formulações 0% e 11,44% registraram maiores notas.

A cor obteve maiores notas nas formulações 0%, 11,44% e 27,93%, para a impressão global, as maiores notas foram para os biscoitos com formulações 0%, 11,44%,. No parâmetro textura, os biscoitos produzidos com as formulações 0%, 11,44% e 27,93% registraram maiores notas. Conclui-se que é possível utilizar até 11,44% de casca de café nas formulações de biscoito atendendo às exigências sensoriais dos consumidores.

Palavra-chave: Sustentabilidade. Bolacha. Resíduos. Fruto.

ABSTRACT

SANTOS, Elys Veloso Osti dos, COFFEE PEEL FLOUR COOKIES (MADE OF COFFEE HUSK FLOUR). Graduation Work (Bachelor of Food Engineering) Bambuí: IFMG- *Câmpus* Bambuí, 2020. 35p.

Currently, ready foods consumption has increased significantly. However, consumers have observed that most of the market's food products do not contain fibers. Coffee is a fruit whose husk is a by-product of its processing, and the coffee husk is high on fiber.

This research aimed to produce and verify the acceptability of the biscuit made with different percentages of the dried husk of *Coffea Arabica* L. cv. Rubi, according to the following formulations of coffee husk flour: 0%; 11,44%; 20,53% and 27,93%.

The biscuits might be a simple alternative for coffee fruit residue since its homemade production is low cost and sustainable, and with nutritional enrichment, mainly of fibers. The sensory analysis evaluated the parameters of appearance, aroma, color, global impression, flavor, and texture, using the Hedonic Scale.

The biscuits manufactured with different percentages of coffee husk flour registered the following results in the acceptance test: regarding appearance, there was no significant variation of score between the coffee husk's different formulations. As to aroma, the formulations 0% and 11,44% registered higher scores.

The parameter of color registered higher scores for formulations 0%, 11,44%, and 27,93%. For the global impression parameter, the biscuits with formulations 0% and 11,44% registered higher scores. The biscuits made with formulations 0%, 11,44%, and 27,93% registered higher scores about the parameter of texture. The conclusion is that it is possible to use up to 11,44% of coffee husk in butter biscuit formulations, meeting consumers' sensory requirements.

Keywords: Sustainability. Craker. Waste. Fruit.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Objetivo geral.....	9
<i>1.1.2 Objetivos específicos.....</i>	<i>9</i>
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1. Café.....	9
2.2. Classificação do café.....	11
2.3. Processamento da casca de café.....	12
2.4. Biscoito.....	14
2.5. Fibra.....	15
2.6. Ingestão diária.....	15
2.7. Cocção.....	16
2.8. Aproveitamento de resíduos agroindustriais.....	16
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	18
3.1 Materiais.....	18
3.1.1 Dependências físicas.....	18
3.1.2 Fabricação do biscoito adicionado de casca de café.....	19
3.2 Métodos.....	19
3.2.1 Fabricação da farinha de casca de café	19
3.2.2 Fabricação de biscoito adicionada de farinha de casca de café.....	22
3.2.3 Análise Sensorial	26
3.2.4 Análise Estatística.....	27
4 Resultado e Discussão.....	28
4.1 Análise Sensorial	28
5 Conclusão.....	30
6 Referência Bibliográficas	31

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, os consumidores, vêm aumentando seus cuidados com a saúde em razão do cotidiano e da indisponibilidade de produtos alimentícios contendo fibras em suas formulações. O consumo de produtos prontos; e calóricos, porém; pobres em fibra em sua composição, tais como biscoitos, extrudados e confeitos, vem aumentando ao longo dos anos.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a área de café a ser colhida tende a crescer 0,3%, ou seja 1,5 milhão de hectares. O estado de Minas Gerais, maior produtor de café arábica do País, com 70,1 % do total nacional, colheu 27,3 milhões de sacas, apresentando um declínio de 13,4%. (IBGE..., 2019).

Com todo esse volume de produção de café, há uma grande abundância, também, de casca de café, como um subproduto do processamento do fruto. Ela casca de café não é utilizada nas indústrias de derivados do café, porém é empregada como adubo. O exocarpo, comumente denominado de casca, é o tecido mais externo do fruto. No processo de descascamento do café, o exocarpo é removido juntamente com a parte do mesocarpo e feixes vasculares, denominando polpa, qual é composta, principalmente, de carboidrato, proteína bruta, fibra bruta e cinzas. (BOREM et al., 2008).

As cascas de café são usadas como compostagem em plantações para beneficiar o solo com nutrientes. Este subproduto, também pode ser aproveitado para alimentação de animais ruminantes e afins; porém, na área alimentícia, não há esse recurso ou tratamento para se ter como amparo nos desenvolvimentos de produtos nem o conhecimento aprofundado das cascas de café.

Para ser aproveitada na alimentação humana, a casca de café passa por um processo de desidratação, também conhecido como secagem, reduzindo a atividade de água.

A desidratação irá proporcionar uma casca de café quebradiça, que será fracionada até ter a estrutura de farinha. A farinha da casca do café, juntamente com outros ingredientes, formarão uma massa semidura doce, chamada de biscoito.

O biscoito é uma massa aerada, constituída por ingredientes como farinha, açúcar, fermento e outros, que, com o amassamento e a cocção, forma uma massa seca e adocicada. Ele pode ser classificado pelos seus ingredientes e formato.

1.1 Objetivo geral

O objetivo geral do estudo é desenvolver um biscoito adicionado de diferentes formulações de farinha de casca de café desidratada.

1.1.2 Objetivos específicos

- Utilizar um subproduto da indústria de café para produção de biscoito;
- Desenvolver um produto na área de panificação para acrescentar a farinha de casca de café;
- Avaliar a aceitabilidade do biscoito elaborado com casca de café por meio dos parâmetros sensoriais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Café

O café é uma planta de grande importância econômica para o Brasil, que, atualmente, é o maior produtor de grãos de café beneficiado do mundo. (DAS NEVES, 2016).

De acordo com Silva, Pasquim (2018), o café é pertencente ao gênero *Coffea*, possuindo dentre as espécies mais cultivadas, a *Coffea arábica* e a *Coffea canephora*.

Em 2020, a produção de café atingirá entre 57,2 milhões e 62,02 milhões de sacas, com média de 60 milhões de sacas, das quais 75% são da espécie de café arábica e 25%, de conilon. (FERREIRA, 2020).

O estado de Minas Gerais é responsável por, aproximadamente, 54,3% das plantações de café do Brasil.

A figura 1, ilustra os pés cafeeiros do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) – *Campus Bambuí*, nos quais foi feita a colheita manual dos grãos de café.

Figura 1: Pés cafeeiros do IFMG- *Campus* Bambuí.



Fonte: da autora.

Na Figura 2, observam-se os grãos de café, na pós colheita manual, classificados para o presente trabalho como *Café Arábica variedade rubi*.

Figura 2: grãos de café arábica pós colheita manual.



Fonte: da autora.

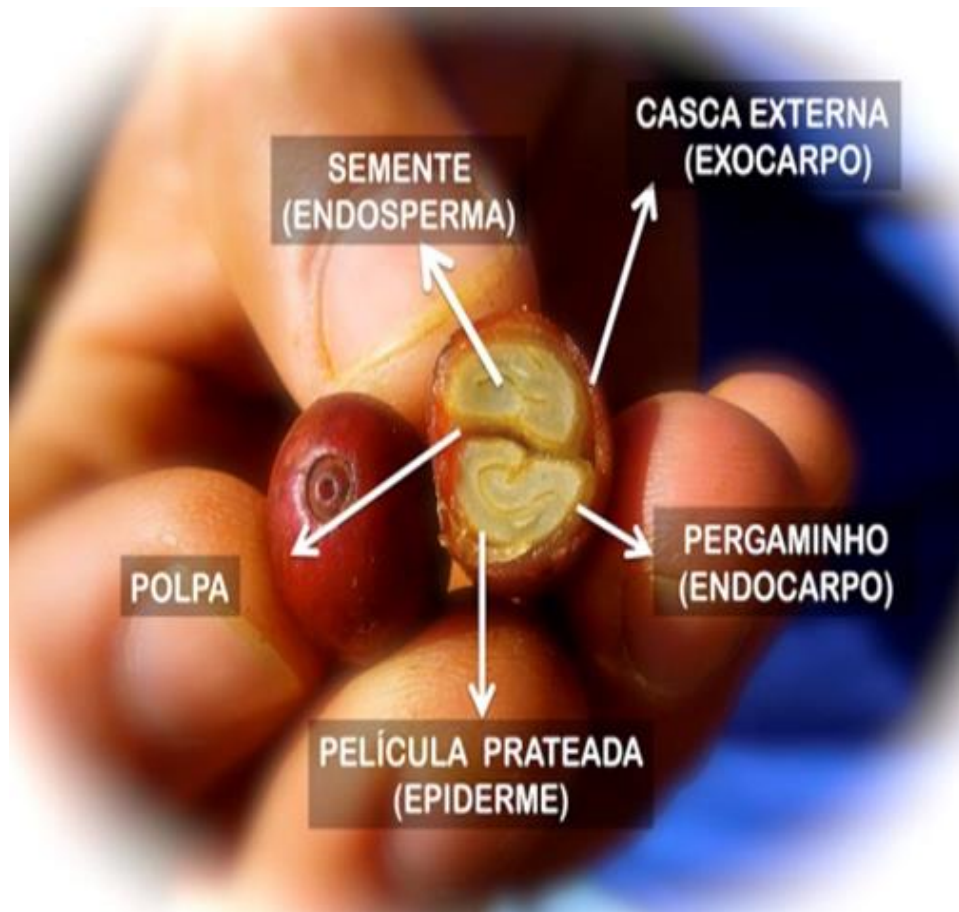
2.2. Classificação do café

O conhecimento da anatomia e da composição química do fruto e da semente do cafeeiro é fundamental para uma adequada compreensão dos fenômenos fisiológicos, físicos, químicos e bioquímicos que ocorrem durante a pós-colheita do café. (BOREM et al., 2008).

O fruto cafeeiro é classificado como drupa, que, de maneira simplificada, pode ser caracterizado como um fruto carnoso, indeiscente, com pericarpo nitidamente diferenciado em exocarpo, mesocarpo e endocarpo (BOREM et al., 2008).

A Figura 3, exibe a anatomia do grão cafeeiro e sua respectiva caracterização.

Figura 3: Anatomia do grão cafeeiro.



Fonte: The Coffee Traveler (2015).

No estudo de Borem et al.(2008), mostra-se que o exocarpo, comumente denominado de casca, é o tecido mais externo do fruto. No processo de descascamento do café o exocarpo é removido juntamente com a parte do mesocarpo e feixes vasculares, denominados de polpa. A qual é composta, principalmente, de carboidrato, proteína bruta, fibra bruta e cinzas.

De acordo com o Quadro 1, podemos observar a descrição dos componentes da casca de café arábica.

Quadro 1: Composição centesimal da casca de café.

Café Arábica var. Típica	
Componente	Teor (bs)
Matéria Seca	93,07%
Carboidratos	74,10%
Ext. não nitrogenado	59,10%
Fibra bruta	15,10%
Proteína bruta	8,25%
Cinzas	8,12%
Teor de água	6,93%
Taninos	3,70%
Potássio	3,17%
Extrato etéreo	2,50%
Nitrogênio	1,32%
Cafeína	0,75%
Cálcio	0,32%
Fósforo	0,05%
Ferro	250
Sódio	160
Ácidos clorogênicos	1,1%

Fonte: (BOREM et al., 2008)

2.3. Processamento da casca de café

O beneficiamento do fruto gera uma grande quantidade de resíduos, principalmente a casca de café (DAS NEVES, 2016).

Os resíduos mais importantes do tratamento das cerejas de café são a polpa, na via úmida, e a casca, na via seca. Como 80% do café produzido no Brasil são provenientes do método da via seca, estima-se que nosso país produza todos os anos, aproximadamente, 30 milhões de sacas de casca. Este subproduto possui, em sua composição, fibras, carboidratos, proteínas, ferro, compostos fenólicos e pectinas (SOCCOL, 20002).

A Figura 4, ressalta a casca de café nos aspectos gerais e seu aproveitamento para além da bebida.

Figura 4: Aplicação de subprodutos que utilizam casca de café.



Fonte: Revista Virtual de Química.

Resíduos da indústria de café representam um sério problema ambiental para os países produtores, devido ao descarte indevido, causando poluição da água e da terra (ESQUIVEL; JIMÉNEZ, 2012). Isso porque a casca do café é utilizada como compostagem, na adubação e em um bioprocessamento para geração de energia na própria empresa.

Souza (2008) apontou como exemplo as fazendas do grupo Ipanema Coffees, em Alfenas (MG), em que as cerca de 120 mil toneladas de café produzidas geram 10 mil toneladas de palha de café (seca e molhada) por ano, destacando-se a quantidade de resíduos que uma fazenda pode produzir, dentre outras muitas que há no Estado.

O resíduo do fruto cafeeiro, além de ser utilizado como adubo e para outros fins na área agrícola, também é empregado como ração para animais, devido às propriedades nutricionais, tais como fibra, proteína, gorduras, resíduos minerais, dentre outras (COSTA, 2005).

Podemos observar que, na área de alimentos, o uso de casca de café ainda está sendo estudado, havendo pouca pesquisa sobre esta matéria-prima para fins alimentícios.

Assim como existem diferentes tipos de cascas de café, que podem ser utilizadas para diferentes fins, a casca utilizada no presente trabalho não é a mesma empregada na alimentação de animais.

Posteriormente ao descascamento, a casca do café passa por uma secagem. Sabe-se que a secagem de um alimento é um processo de conservação que permite a obtenção de produtos de baixo valor de atividade de água. Essa tecnologia possibilita prolongar a vida útil do produto (CELESTINO, 2010).

A secagem do café, é feita juntamente com a casca, podendo ser: em terreiros, por meio da energia solar, movimentado-se os grãos por humanos e por secagem artificial. Como Celestino (2010) informa, na secagem artificial, utilizam-se equipamentos em que o alimento é colocado, e o processo de desidratação, denominado batelada ocorre por um dado período de tempo. As vantagens da secagem artificial são: aumento de vida útil do produto, proteção contra a degradação enzimática e oxidativa, e diminuição das ações microbiológicas. Além disso mesmo desidratado, o alimento continua sendo nutritivo.

2.4 Biscoito

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), “biscoitos ou bolachas são os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e/ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos”. (BACK, 2011).

Os biscoitos apresentam vida útil longa e boa aceitação de mercado e consumidores, sobre tudo com as formulações atuais, têm sofrido alterações para conter maior teor de fibra e proteína, visando uma boa saúde e a um bom funcionamento do organismo (MORETTO; FETT, 1999)

O biscoito pode ser classificado, de acordo com o seu processamento, como:

- Biscoito de massa dura: ou comumente conhecido como estampado. Nesse tipo de produto, o teor de proteína da farinha deve ser baixo, isto é, farinha do tipo fraca.
- Biscoito de massa mole: onde o teor de proteína já pode ser médio, isto é, em torno de 9%.
- Biscoito de massa fermentada: nesse tipo de produto, o teor de proteína já é mais elevado, em torno de 11%. São conhecidos como biscoitos “cream cracker”, salgado ou “água e sal”. (MORETTO; FETT, 1999).

O biscoito do presente trabalho é classificado como biscoito de massa dura, ou seja, do tipo fina e crocante. Para a obtenção de uma espécie de farinha das cascas, estas foram moídas.

2.5 Fibra

A fibra será o importante nutriente do biscoito, pois ela tem efeito laxante no organismo, reduzindo o risco de colesterol e melhorando a glicemia, principalmente para pessoas que querem emagrecer, já que auxilia na redução de peso corporal. De acordo com a Resolução RDC n.º.40, de 21/03/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), fibra alimentar é qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas no tratamento do digestivo humano. (FILISETTI; LOBO,2005).

As fibras alimentares desenvolvem papéis importantes no trato gastrointestinal humano. Além de diminuir a absorção de gorduras, aumentarem o peristaltismo intestinal e produzirem ácidos graxos de cadeia curta, atuantes no combate ao colesterol, também promovem a regulação no tempo de trânsito intestinal e apresentam alto poder de saciedade. Destaca-se que essas propriedades fisiológicas são essenciais para o tratamento e a prevenção das complicações oriundas da obesidade. (SAYDELLES et al., 2009)

2.6. Ingestão diária

O papel da ingestão das fibras tem sido mais estudado nos últimos anos. O consumo adequado de fibras na dieta usual parece reduzir o risco de desenvolvimento de algumas doenças crônicas como: doença arterial coronariana (DAC), acidente vascular cerebral (AVC), hipertensão arterial, diabetes melito (DM) e algumas desordens gastrointestinais. Além disso, o aumento na ingestão de fibras melhora os níveis dos lipídeos séricos, reduz os níveis de pressão arterial, melhora o controle da glicemia em pacientes com diabetes melito (DM), auxilia na redução do peso corporal e ainda atua na melhora do sistema imunológico (BERNAUD; RODRIGUES, 2013).

A ingestão diária recomendada (IDR) de fibra alimentar é de 25 g, considerando-se uma dieta de 2000 kcal (ANVISA, 2003). Quanto ao teor de fibra, de acordo com a Portaria 27/98 da ANVISA, para um alimento ser considerado como fonte de fibra alimentar deve conter, no mínimo, 3 g de fibra por 100 g de produto, ou 1,5 g por 100 mL; enquanto, para ter a alegação de alto teor de fibra alimentar, o alimento deve contar pelo menos 6 g de fibras / 100 g, ou 3 g de fibras -100 ml (BRASIL,1998).

2.7. Cocção

A cocção é o processo que utiliza o efeito do calor, para promover trocas químicas, físico-químicas e estruturais nos componentes dos alimentos. De acordo com o tempo de cocção e a temperatura empregada, ocorrerá a destruição de microrganismos e enzimas e

modificações das propriedades sensoriais e nutricionais do produto cozido. A cocção desagrega as estruturas vegetais, melhorando a palatabilidade e a digestibilidade.(ALVES et al., 2011)

Essa transformação ocorre porque calor modifica a estrutura, extrai o sabor, amacia, produz mudanças físico-químicas desejáveis, torna mais digerível e modifica volume e peso dos alimentos submetidos à sua ação (TEICHMANN, 2000, p. 267).

2.8. Aproveitamento de resíduos agroindustriais

Muitos frutos, frutas e legumes vêm sendo usados para a obtenção de farinha, tendo em sua composição centesimal elementos naturais muito procurados para uma saúde mais saudável, como, por exemplo, carboidratos naturais, proteínas, fibras e vitaminas.

Há muitos estudos na área de alimentos que contemplam a utilização de farinhas de cascas de alguma fruta, pois estas, além de serem um subproduto da fruta, também pode ser classificadas como resíduos das empresas que usam apenas o miolo, e não a casca das frutas, frutos e/ou legumes.

Nas tabelas a seguir, encontram-se alguns exemplos de estudos na área de alimentos em que foram colocadas em farinhas de casca de frutas para adicionar ou enriquecer algum componente nutricional na setor da panificação.

Nas Tabelas 2 e 3, podemos ver as composições centesimais da banana e do abacaxi, dos quais foram utilizadas as cascas para se fazer uma farinha que foi adicionadas na elaboração e na avaliação de um biscoito sem glúten. De acordo com Ferreira De Oliveira (2018), as respostas foram positivas em relação aos biscoitos, que apresentam grande potencial nutricional, como por exemplo, o biscoito elaborado com 50% da farinha de casca de abacaxi e banana, que recebeu boas avaliações nos parâmetros sensoriais (aparência, cor, sabor, aroma, textura), apresentando média de gostei moderadamente (com média de 6,30).

Quadro 2: Composição centesimal da polpa e da casca de abacaxi.

Composição	Polpa de abacaxi*	Casca de abacaxi**
Umidade (g 100g ⁻¹)	83,78	78,13
Cinzas (g 100g ⁻¹)	0,38	1,05
Lipídios (g 100g ⁻¹)	0,24	0,55
Proteínas (g 100g ⁻¹)	1,47	1,45
Fibras (g 100g ⁻¹)	0,6	3,89
Carboidratos (g 100g ⁻¹)	13,53	14,95
Calorias (Kcal)	62,16	70,55

Fonte: (FERREIRA DE OLIVEIRA, 2018).

Quadro 3: Composição centesimal da polpa e da casca da banana.

Composição	Polpa de banana*	Casca de banana**
Umidade (g 100g ⁻¹)	64	89,47
Cinzas (g 100g ⁻¹)	0,8	0,95
Lipídios (g 100g ⁻¹)	0	0,99
Proteínas (g 100g ⁻¹)	1,0	1,69
Carboidratos (g 100g ⁻¹)	34	4,91
Fibras (g 100g ⁻¹)	1,5	1,99
Calorias (Kcal)	128	35,30

Fonte: (FERREIRA DE OLIVEIRA, 2018).

Observa-se, no Quadro 4, a tabela de composição centesimal da polpa, da casca e da semente do fruto Gabiroba. De acordo com Pasquotto (2020), através das análises físico-químicas e da composição centesimal complementar da fruta, concluiu-se que a difusão das amostras apresentou bons resultados nos alimentos em que foram adicionadas, como na qualidade de fibras, vitamina C e antioxidante.

Quadro 4: Composição centesimal da polpa, da casca e da semente da gabiroba.

Amostra	Umidade (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Cinzas (%)
Casca	52,52 ± 0,46 ^a	1,71 ± 0,41 ^b	18,18 ± 8,76 ^a	1,46 ± 0,09 ^b
Semente	14,70 ± 0,50 ^b	5,48 ± 0,37 ^a	11,59 ± 2,30 ^a	2,56 ± 0,24 ^a
Polpa	49,66 ± 2,86 ^a	4,46 ± 1,05 ^{ab}	16,21 ± 7,82 ^a	1,60 ± 0,08 ^b

Fonte: (PASQUOTTO, 2020)

Pode-se visualizar, no Quadro 5, a composição centesimal da polpa e da casca da fruta manga adicionadas na elaboração de um biscoito sem glúten. De acordo com De Sá Galhardo (2019), a farinha de casca de manga foi bem aceita na análise sensorial pelos seus provadores, sendo que o biscoito com a formulação com 100% de farinha de casca de manga teve a maior aceitação em seus parâmetros sensoriais, sendo bem aceito pelos provadores. A farinha de casca de manga já se encontra em outros produtos na área de panificação, com o objetivo de enriquecê-lo com fibras e outros componentes.

Quadro 5: Composição centesimal da polpa e da casca de manga.

Componentes	Casca da manga*	Polpa da manga*
Umidade	78,7	82,11
Resíduo fixo	0,99	0,34
Lipídeos	0,18	0,61
Proteínas	1,24	0,44
Açúcares redutores	0,55	4,13
Açúcares não redutores	1,69	8,9
Amido	0,19	0,15
Fibra alimentar	11,02	3,28
Carboidratos totais	12,89	16,5

Fonte: (DE SÁ GALHARDO, 2019)

Que no Quadro 6, a composição centesimal da casca do maracujá, cuja farinha foi utilizada para elaboração de um biscoito sem glúten. De acordo com Antunes Rossi (2019), os biscoitos com 75% e 100% de farinha de casca de maracujá, que é considerados fonte de fibras, foram classificados pelos provadores como biscoitos com gosto amargo; mas aqueles com 25% e 50% de farinha de casca de maracujá obtiveram maior aprovação por parte dos provadores.

Quadro 6: Composição centesimal da casca *in natura* do maracujá amarelo.

Parâmetros	Quantidades em 100 g de cascas
Umidade	87,64 g
Cinzas	0,57 g
Lipídeos	0,01 g
Proteínas	0,67 g
Fibras	4,33 g
Carboidratos	6,78 g
Calorias	29,91 kcal
Cálcio	44,51 mg
Ferro	0,89 mg
Sódio	43,77 mg
Magnésio	27,82 mg
Zinco	0,32 mg
Cobre	0,04 mg
Potássio	178,40 mg

Fonte: (ANTUNES ROSSI, 2019)

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

3.1.1 Dependências físicas

O presente estudo foi realizado nas dependências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais -*Campus* Bambuí (IFMG-*Campus* Bambuí). O processamento do biscoito adicionado de farinha de casca de café foi desenvolvido no Laboratório de Panificação e Massas do *Campus*. A análise sensorial foi efetuada no laboratório de Análise Sensorial, e o processamento de secagem e limpeza das cascas de café, no setor de Frutos e Hortaliças.

3.1.2 Fabricação do biscoito adicionado de casca de café

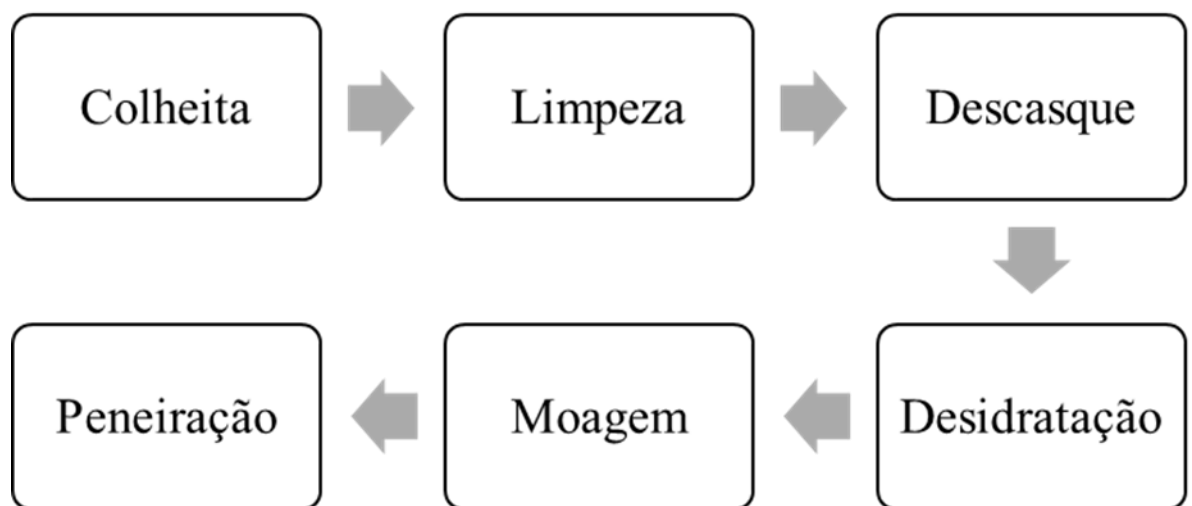
O café destinado à fabricação do biscoito foi coletado nas lavouras de café do IFMG-Campus Bambuí, sendo que para a fabricação do biscoito amanteigado com adição de farinha de casca de café, foi empregada a metodologia sugerida por Costa (2015) com modificações (Tabela 2). Ressalta-se que foram utilizadas apenas cascas de *Café Arábica variedade rubi*.

3.2 Métodos

3.2.1 Fabricação da farinha de casca de café

A princípio, foi feito o processamento do preparo da casca de café (Fluxograma 1), cuja colheita foi realizada manualmente. A limpeza foi feita em água clorada, com 6 ml de cloro dissolvidos em 10 litros de água, deixando-se em repouso por 15 minutos. Posteriormente, efetuou-se o descasque das cascas por equipamento manual (Figura 5).

Fluxograma 1: Preparo da casca de café.



Fonte: da autora.

Figura 5 – Descascador manual para cafés.



Fonte: da autora.

No setor de Frutos e Hortaliças, foi realizada a desidratação a 60 graus por 12 horas, no desidratador industrial, proporcionando uma casca de café quebradiça.(Figura 6).

A secagem de cascas é difícil de ser executada, devido ao seu teor de umidade bastante elevado, em torno de 60%. A velocidade de deterioração é bem rápida, em decorrência do alto teor de água presente. Por isso, deve-se promover a secagem logo após a colheita, em condições que a qualidade não seja comprometida.

A casca do café passou por uma desidratação, ou seja, uma secagem. Sabendo-se que a secagem de um alimento é um processo de conservação que permite a obtenção de produtos de baixo valor de umidade de água, essa tecnologia possibilita prolongar a vida útil do produto. (CELESTINO, 2010).

A secagem de cafés, é feita juntamente com as cascas, podendo ser: em terreiros, por meio da energia solar, movimentado-se os grãos por humanos e por secagem artificial. Como Celestino (2010) informa, a secagem artificial utiliza equipamentos em que o alimento é colocado, e o processo de desidratação, classificado como batelada, ocorre por um dado período de tempo. As vantagens da secagem artificial são: aumento de vida útil do produto, proteção contra a degradação enzimática e oxidativa, e diminuição das ações microbiológicas. É importante destacar que, mesmo desidratado, o alimento continua nutritivo.

Figura 6: Cascas de café arábica descascado para a desidratação.



Fonte: da autora.

Na Figura 7, mostra-se a ilustração das cascas do café já secadas em um desidratador industrial com temperatura e hora de exposição controladas, prontas para a próxima etapa que é a moagem.

Figura 7: Cascas do café arábica tipo rubi já desidratadas.



Fonte: da autora.

Em seguida à desidratação da casca, ela passa por uma moagem em máquina manual até obter uma estrutura de farinha, a qual é ser peneirada em peneiras de 120 e 180 micras. (Figura 8).

Figura 8- Casca de café moída.

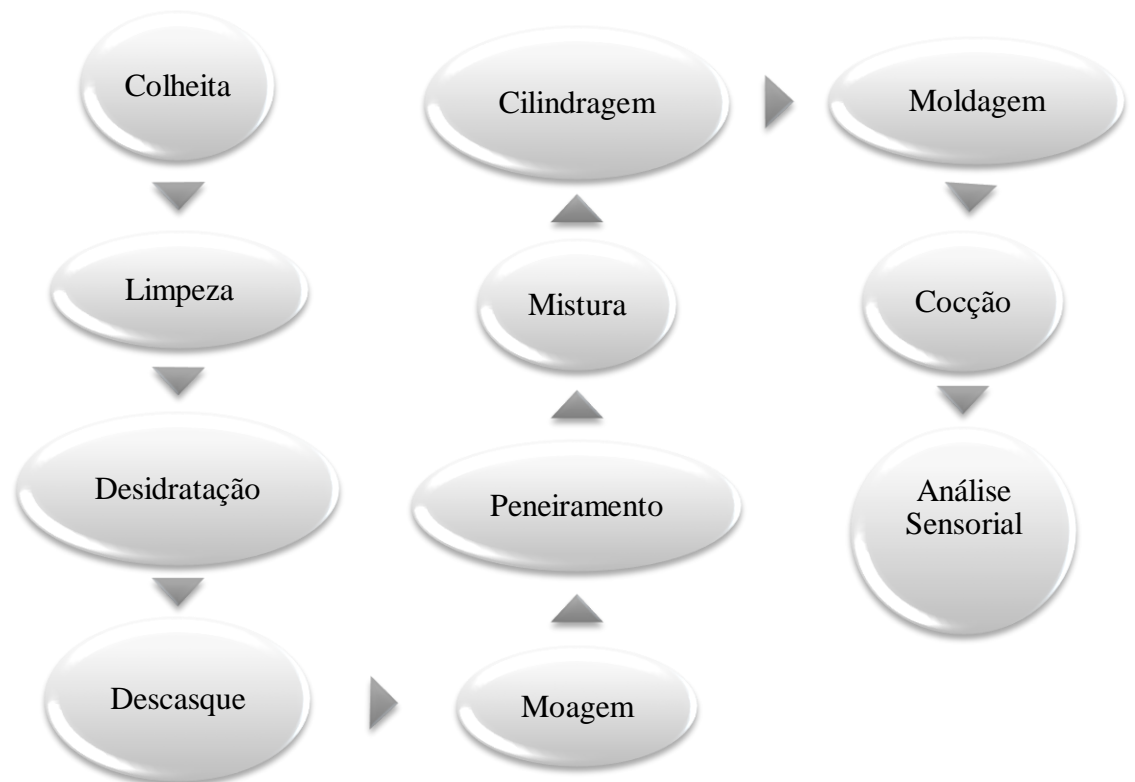


Fonte: da Autora.

3.2.2 *Fabricação do biscoito adicionado de farinha de casca de café.*

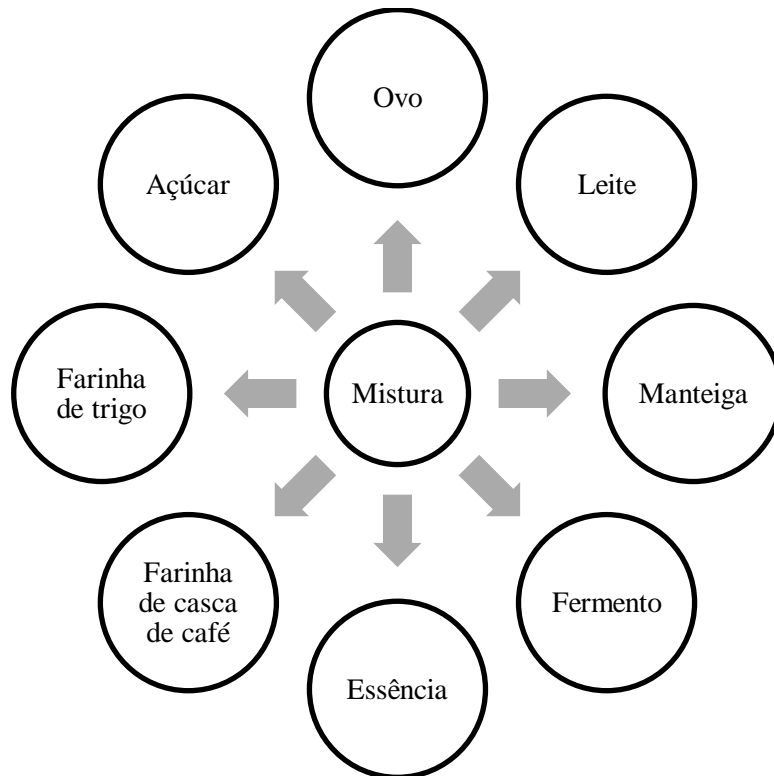
A fabricação do biscoito adicionado de farinha de casca de café foi feita em quatro formulações com diferentes proporções de farinha de casca de café moída e desidratada. A fabricação do biscoito foi executada por meio de um fluxo de produção (Fluxograma 2), com os ingredientes presente na Figura 9.

Fluxograma 2- Cronograma das etapas de fabricação do biscoito adicionado de farinha de casca de café.



Fonte: da autora.

Figura 9- Ingredientes para a mistura do biscoito.



Fonte: da autora.

Imediatamente após o processo de mistura dos ingredientes, para obtermos a massa semidura doce para o biscoito com as seguintes formulações de biscoitos, foram adicionados os flavors específicos. (Tabela 1).

Tabela 1 - Formulação dos biscoitos adicionados à farinha de casca de café.

Ingredientes	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
Farinha de casca de café	0g (0%)	25g (11,44%)	50g (20,53%)	75g (27,93%)
Farinha de Trigo	50g	50g	50g	50g
Açúcar	50g	50g	50g	50g
Ovo	54g	54g	54g	54g
Leite UHT	25g	25g	25g	25g
Fermento	1g	1g	1g	1g
Manteiga	2,5g	2,5g	2,5g	2,5g
Essência	1g	1g	1g	1g
Cacau em pó 100%	10g	10g	10g	10g
TOTAL	193,5g	218,5g	243,5g	268,5g

Fonte: da autora.

Em seguida efetuou-se a cilindragem para adquirir uma textura fina, para ser moldada e encaminhada à cocção em forno industrial pre-aquecido a 140°C, assando os biscoitos por 20 minutos (Figura 10).

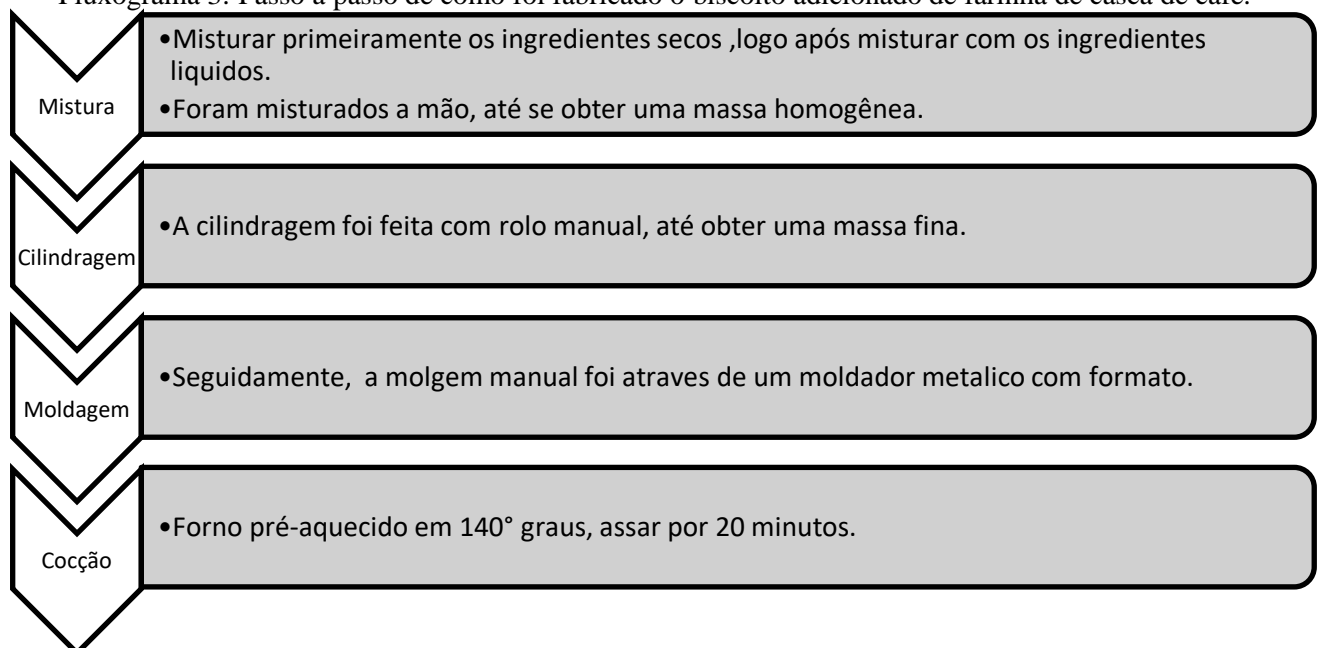
Figura 10- Biscoitos semidoces elaborados com farinha de casca de café.



Fonte: da autora.

O fluxograma 3, informa o passo a passo da fabricação do biscoito com adição de farinha de casca de café, e, posteriormente o peneiramento da farinha de casca de café, de acordo com o fluxograma 2.

Fluxograma 3: Passo a passo de como foi fabricado o biscoito adicionado de farinha de casca de café.



Fonte: da autora.

Na Tabela 2, está a composição de fibras que se encontra no biscoito com farinha de casca de café. Através dos ingredientes que compõem a mistura foi consultada a Tabela da TACO (TABELA..., 2011), para ser calculada a quantidade de fibras presente em cada ingrediente em relação à quantidade que foi utilizada. Para o ingrediente cacau 100%, consultou-se a tabela nutricional da embalagem para se calcular o teor de fibra.

O cálculo para se medir o teor de fibra presente na casca de café, foi efetuado por meio dos dados do Quadro 1, onde é informada a porcentagem de fibra presente, encontrando-se o valor de teor em 100% do produto logo após ser efetuado para cada formulação. Utilizou-se nas 4 formulações, como pode ser visto na Tabela 1, que também informa a quantidade de cada ingrediente em que se calculou o teor de fibra.

Tabela 2: Composição da fibra dos ingredientes que compõem a mistura.

Ingredientes	Quantidade	Fibras
Farinha de casca de café	0g	0g
	25g	3,77g
	50g	7,55g
	75g	11,32g
Farinha de Trigo	50g	1,15g
Açúcar	50g	NA
Ovo	54g	NA
Leite UHT	25g	NA
Fermento	1g	NA
Manteiga	2,5g	NA
Essência	1g	NA
Cacau 100%	10g	3,4g

*NA: Nada Aplicável.

Fonte: da Autora.

3.2.3 Análise Sensorial

Os testes foram conduzidos em cabines individuais, os biscoitos foram servidos; logo após a cocção, em bandejas de isopor, com identificação de código de três numerais. Foi fornecida água mineral aos provadores para a realização de limpeza do paladar entre as avaliações sensoriais, juntamente com uma caneta e a ficha de teste de aceitação.

As análises sensoriais foram por intermédio de testes afetivos, teste aceitação por escala hedônica (Figura 11), com 100 provadores não treinados, sendo avaliados os parâmetros sensoriais.

A ficha de teste de aceitação usada na análise sensorial do biscoito adicionado de farinha de casca de café, encontra-se na Figura 12.

Figura 11 -Testes afetivos – Testes de aceitação por escala hedônica de nove pontos.

Amostra:	Julgador:	Data:
Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie globalmente cada uma segundo o grau de gostar ou desgostar, utilizando a escala abaixo.		
(9) gostei extremamente	_____	()
(8) gostei moderadamente		
(7) gostei regularmente	_____	()
(6) gostei ligeiramente		
(5) não gostei, nem desgostei	_____	()
(4) desgostei ligeiramente		
(3) desgostei regularmente	_____	()
(2) desgostei moderadamente		
(1) desgostei extremamente		
Comentários:		

Fonte: ABNT, NBR 14141, 1998.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise Sensorial

As análises sensoriais do biscoito com diferentes porcentagens da farinha de casca de café (Tabela 2) foram realizadas com mais de 100 provadores não treinados no Laboratório de Análises Sensoriais do IFMG – *Campus Bambuí*.

Os resultados dos valores médios das notas, diferença mínima significativa (DMS) e coeficiente de variação (CV) dos atributos sabor, aroma, textura, cor e impressão global estão registrados na Tabela 3.

Tabela 3: Valores médios, Coeficiente de variação de Sabor, Aroma, Aparência, Textura, Cor, Impressão Global (I.G.) de biscoito fabricado com diferentes porcentagens de casca de café desidratada.

Casca de Café (%)	Parâmetros Sensoriais					
	Sabor	Aroma	Aparência	Textura	Cor	I.G.
0	5,66a	5,44ab	5,97a	5,68a	6,05a	5,73a
11,44	5,37ab	5,54a	5,61a	5,59a	5,69ab	5,58ab
20,53	4,14b	4,94c	5,48a	3,73b	5,41b	4,26c
27,93	5,50a	5,04c	5,68a	5,19a	5,62ab	5,08b
DMS	1,28	0,46	0,48	0,61	0,50	0,50
CV.(%)	57,75	20,50	19,84	28,13	20,40	22,3

Fonte: da autora.

Pode-se observar que, dos biscoitos com 0% e 11,44%, os provadores gostaram moderadamente; já dos biscoitos com 20,53% e 27,93%, eles gostaram ligeiramente, como podemos ver, os resultados foram dados com base nas médias dos biscoitos em relação à escala hedônica.

O biscoito com 20,53% de farinha de casca de café apresentou diferença de notas nos parâmetros sensoriais em relação aos demais biscoitos, podendo ter sido prejudicado por erros experimentais.

Além disso, vemos que os biscoitos de 0%, 11,44% e 27,93%, apresentaram resultados positivos em parâmetros sensoriais e também em quesitos sensoriais importantes como o sabor e a textura.

A Figura 13 estampa o biscoito adicionado de farinha de casca de café logo após a cocção deste.

Figura 13: Biscoitos adicionados de farinha de casca de café.



Fonte: da autora.

Para sabermos se o biscoito apresenta teores de fibras que foram adicionados pela farinha de casca de café, daremos a discussão por meio do tópico Aproveitamento de Resíduos Agroindustriais, presente no Referencial Teórico.

A Tabela 4, informa a composição das farinhas que iremos associar aos teores presentes nas formulações e na casca de café do presente trabalho, juntamente com os valores dos teores da cafeína e também do tanino.

Tabela 4: Relação das farinhas e formulações em associamento a fibras, à cafeína e ao tanino em suas composições.

Cascas / Formulação	Fibras	Cafeína	Tanino
Abacaxi	3,89g	0g	0g
Banana	1,99g	0g	0g
Gabiroba	18,18g	0g	0g
Manga	11,02g	0g	0g
Maracujá	4,33g	0g	0g
Casca de café	15,10g	0,75g	3,70g
Formulação 1 ¹	0g	0g	0g
Formulação 2 ¹	3,77g	0,19g	0,93g
Formulação 3 ¹	7,55g	0,38g	1,85g
Formulação 4 ¹	11,32g	0,56g	2,78g

¹ Valores estimados de fibra, cafeína e tanino

Fonte: da autora.

Primeiramente correlacionamos a casca de café com as cascas das outras frutas, para, depois associarmos com as formulações e, posteriormente com os teores de cafeína e tanino em relação à casca de café.

Inicialmente, podemos verificar que a casca de café está entre os teores de fibras da casca de Gabiroba e casca de Manga, mais iremos relacioná-la com a casca de gabiroba, constatando que obtém maior teor de fibras em relação à casca de café.

Em seguida, observa-se que, na formulação 1, não há presença de farinha de casca de café. Na formulação 2, podemos associá-la com a casca de abacaxi, que tem maior teor de fibra. Sabendo-se que na formulação 2 há farinha de casca de café em 11,43%, e, na formulação 3 também podemos conspirar com a casca de manga com tudo a formulação 3 obteve o menor teor de fibras.

A formulação 4 foi relacionada com a casca de manga, que apresenta maior teor de fibra que a formulação 4, a qual obteve em sua formulação, 27,93% de farinha de casca de café. Verifica-se que a casca de café ficou entre a casca de manga e a casca de gabirola, e as 4 formulações do biscoito adicionados com farinha de casca, podendo ser classificado como maior ou menor.

No entanto, correlacionam-se os teores de cafeína e tanino presentes na casca de café com as formulações dos biscoitos amanteigados. Na formulação 1, identificou-se que não há presença de cafeína e tanino, pois, em sua formulação, não consta farinha de casca de café. Entretanto as formulações 2,3 e 4 apresentam menores teores de cafeína e tanino em relação à casca de café.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que o biscoito adicionado de farinha de casca de café, nas formulações com 0% e 11,44% de farinha de casca de café, pode ser produzido em escala, em virtude da sua aceitabilidade sensorial.

Pode-se inferir que as formulações dos biscoitos adicionados com farinha de casca de café podem enriquecer com fibras, cafeína e tanino o produto final.

Recomenda-se um estudo mais aprofundado para aumentar as informações a cerca desse fruto e da farinha adicionada em alimentos.

https://www.agrolink.com.br/colunistas/utilizacao-da-casca-de-cafe-na-alimentacao-animal_384060.html. Acesso em: 27 out. 2020.

DAS NEVES, Jorge Vitorio G. **CASCAS RESIDUAIS DE CAFÉ ORGÂNICO: COMPOSIÇÃO QUÍMICA, POTENCIAL ANTIOXIDANTE, FATORES ANTINUTRICIONAIS E APLICAÇÃO TECNOLÓGICA**. Orientador: Prof. Dr. Marcondes Viana da Silva. 2016. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia e Ciência dos Alimentos) - Trabalho de Conclusão de Curso, Itapetinga - Bahia, Fevereiro de 2016.

DIRETORIA COLEGIADA DA AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA . **RESOLUÇÃO-RDC Nº 12**. Mercosul, 2 jan. 2001. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b. Acesso em: 15 jun. 2019.

DE SÁ GALHARDO, Caroline. **ELABORAÇÃO DE BISCOITO SEM GLÚTEN COM FARINHA DA CASCA DE MANGA**. 2019. 49 p. Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019. Disponível em: <file:///E:/farinha%20de%20cascas%20de%20frutas/biscoitosemglutencascamanga.pdf>.

ESQUIVEL, P.; JIMÉNEZ, V. M. Functional properties of coffee and coffee by-products. **Food Research International**, v. 46, p. 488-495, 2012.

FERREIRA DE OLIVEIRA, Jefferson. **ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE BISCOITOS SEM GLÚTEN COM FARINHA DE SUBPRODUTOS DE FRUTAS**. 2018. 76 p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018. Disponível em: <file:///E:/farinha%20de%20cascas%20de%20frutas/biscoitossemglutenfrutas.pdf>.

FERREIRA, Lucas Tadeu. **Estimativa da safra dos Cafés do Brasil para 2020 prevê que de cada quatro sacas três serão da espécie arábica e uma de conilon**. Brasília, D.F.: Chefia Adjunta de Transferência de Tecnologia da Embrapa Café, 23 mar. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/49971275/estimativa-da-safra-dos-cafes-do-brasil-para-2020-preve-que-de-cada-quatrosacas-tres-serao-da-especie-arabica-e-uma-de-conilon>.

FILISSETTI, T.M.C.C. & LOBO, A.R. Fibra alimentar e seu efeito na biodisponibilidade de minerais. IN: COZZOLINO, S.M.F. Biodisponibilidade de Nutrientes. São Paulo: Manole, 2005, p.174-212.

Figura 3- THE COFFEE TRAVELER. **Sobre o fox bean e outras lendas...** 4 set. 2015. Recursos Graficos. Disponível em: <http://www.thecoffeetraveler.net/new-blog-3/2015/9/4/sobre-o-fox-bean-e-outras-lendas>. Acesso em: 10 jun. 2019.

Figura 4 - REVISTA VIRTUAL DE QUÍMICA. **Café: Aspectos Gerais e seu Aproveitamento para além da Bebida**. Rio de Janeiro: Rqv, 2016.

IBGE vê safra de café 10,8% menor em 2019, com 53,4 mi sacas. [S. l.], 10 jan. 2019. Disponível em: <https://www.terra.com.br/economia/ibge-ve-safra-de-cafe-108-menor-em-2019-com-534-mi-sacas,42d3f207eccd22533a9df60f87434505fju382qz.html>.

JORGE, Neuza. Conceito Geral: Introdução. In: JORGE, Neuza. Embalagem de Alimentos: Conceitos Gerais. São Paulo: Cultura Acadêmica : Universidade Estadual Paulista, 2013. cap. Capítulo 1. Disponível em: <https://betaeq.com.br/wp-content/uploads/2017/02/embalagemdealimentos.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2020.

MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. Introdução. In: MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. **Processamento e Análise de Biscoitos**. São Paulo: Varela, 1999. cap.

Processamento Industrial.

MOTA, Lilian Rosa. **CONTROLE DE QUALIDADE DE EMBALAGENS FLEXÍVEIS PARA BISCOITOS**. Orientador: MSc. Lauro Bernardino Coelho Junior. 2004. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Trabalho de Conclusão de Curso, Goiânia- Goiás, Maio de 2004. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/8930/material/TCC-Lilian%20-%20CONTROLE%20DE%20QUALIDADE%20DE%20EMBALAGENS%20FLEX%20C3%8DVEIS%20PARA%20BISCOITOS.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2020.

NOTÍCIAS AGROCOLAS (Brasil). **Cotações de Café: Café Arábica- Mercado Físico (Tipo 4/5)**. Brasil: Notícias Agrícolas, 20 mar. 2020. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/cotacoes/cafe>. Acesso em: 23 mar. 2020.

PASQUOTTO, Ieda. **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA, COMPOSTOS FENÓLICOS, CAPACIDADE ANTIOXIDANTE, CAROTENOIDES TOTAIS E VITAMINA C DA POLPA, CASCA E SEMENTE DA FRUTA GABIROBA**. 2020. 36 p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de São Carlos, Campus Lagoa do Sino, Buri, 2020. Disponível em: file:///E:/farinha%20de%20cascas%20de%20frutas/TCC%20-%20Ieda%20Pasquotto_final.pdf.

SAYDELLES, Beatriz Mortari et al. **Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com menor teor de gordura**. Development and sensorial analysis of stuffed cookie enriched with fibers and with lower fat content, Santa Maria - RS, 30 abr. 2009. DOI <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010000300024>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782010000300024&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 24 mar. 2020.

SILVA, Juarez de Sousa et al. **Preparo, Secagem e Armazenagem: Pré-processamento por via úmida**. Separata de: SILVA, Juarez de Sousa et al. **Preparo, Secagem e Armazenagem**. [S. l.: s. n.], 2001. cap. Capítulo 1, p. 1 - 6.

SILVA, Maria Izabela A.; PASQUIM, Thaís Bruna S. **Acoffee - Industria de Café Solúvel**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) - Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

SOCCOL, Carlos Ricardo. **Resíduo de café: um substrato promissor para a produção industrial de bioprodutos com alto valor agregado**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2000, Poços de Caldas, MG. **Resumo Expandido** [...]. Brasília, D.F: Embrapa Café, 20002. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/handle/123456789/532>. Acesso em: 5 maio 2019.

SOUZA, Souza. **Casca do café é usada como adubo**. São Paulo - SP, 13 ago. 2008. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/noticias/geral,casca-do-cafe-e-usada-como-adubo,222943>. Acesso em: 5 maio 2019.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos – TACO: Tabela 1: Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Centesimal, minerais, vitaminas e colesterol. 4°. ed. rev. Campinas -SP: NEPA e UNICAMP, 2011. 164 p. Disponível em: file:///E:/Corre%20C3%A7%20B5es%20do%20TCC/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf.

TEICHMANN, Ione M. **Embalagens: Fatores que determinam a escolha da embalagem**. In: TEICHMANN, Ione M. **Tecnologia Culinária**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000. cap.

Classificação dos Alimentos, p. 135 - 142.

TEICHMANN, Ione M. A Cocção. *In*: TEICHMANN, Ione M. **Tecnologia Culinária**. Caxias do Sul: EDUCS, 2000. cap. Métodos de Cocção, p. 267 - 269.