

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – IFSC
CÂMPUS SÃO MIGUEL DO OESTE
CURSO TÉCNICO EM AGROINDÚSTRIA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO

EMILY TAÍZ BAUER
JULIANA SIGNORI ZIANI
LAURA THAÍS KROTH

**ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE
BISCOITOS TIPO *COOKIE* COM ADIÇÃO DE
FARINHA DE CASCA DE ABACAXI**

SÃO MIGUEL DO OESTE
2018

EMILY TAÍZ BAUER
JULIANA SIGNORI ZIANI
LAURA THAÍS KROTH

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITOS TIPO *COOKIE* COM ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE ABACAXI

Trabalho apresentado à unidade curricular
Projeto Integrador II do Curso Técnico em
Agroindústria Integrado ao Ensino Médio
do Instituto Federal de Educação, Ciência
e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC,
Câmpus São Miguel do Oeste.

Orientadora: Stefany Grützmann Arcari
Coorientadora: Maristella Letícia Selli
Mallmann

SÃO MIGUEL DO OESTE
2018

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento e a caracterização de biscoitos tipo *cookie* com adição de farinha de casca de abacaxi (FCA). Os biscoitos tipo *cookie* foram formulados com manteiga sem sal (26%), açúcar cristal (11%), açúcar mascavo (7%), ovos (7%), farinha de trigo (variável de 23 a 49%), fermento em pó (1%), essência de baunilha (2%) e cascas de abacaxis (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Pérola. As cascas foram higienizadas e desidratadas em estufa com circulação e renovação de ar a 60 °C por 24 horas. Posteriormente, foram trituradas em liquidificador doméstico e moinho analítico e peneiradas. Quatro formulações de *cookies* foram desenvolvidas, sendo F1 (0% FCA), F2 (10% FCA), F3 (18% FCA) e F4 (26% FCA). Os *cookies* foram analisados para determinação de parâmetros físico-químicos de acordo com metodologias do IAL (2008). Verificou-se um decréscimo na porcentagem de umidade (7,25% em F1 e 6,96% em F4), lipídeos (31,70% em F1 e 10,14% em F4) e valor energético (523,25 kcal em F1 e 415,47 kcal em F4) conforme maior era a quantidade de FCA adicionada aos *cookies*. Em relação a cinzas, verificou-se que o teor se elevou conforme aumentou a quantidade de FCA nas formulações, sendo 1,36% em F1 e 1,86% em F4. O mesmo ocorreu para os carboidratos, sendo 54,53% em F1 e 76,26% em F4. Em relação às proteínas, pode-se verificar que independentemente da quantidade de FCA adicionada, o conteúdo das mesmas manteve-se praticamente constante, obtendo-se 4,96% em F1 e 4,78% em F4. Quanto ao teor de acidez, observou-se que quanto maior a quantidade de FCA adicionada, menor era o pH e maior a acidez, sendo a porcentagem de ácido cítrico de 0,10% em F1 e 0,41% em F4. Relativo ao teste de aceitação sensorial, as formulações F2 e F4 apresentaram notas correspondentes a “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, sendo F4 a formulação preferida pelos avaliadores.

Palavras-chave: *Ananas comosus* (L.) Merrill; composição centesimal; aproveitamento de resíduos; aceitação sensorial.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Biscoitos tipo cookie com adição de 10% de farinha de casca de abacaxi (FCA), após assados.....	34
Figura 2. Biscoitos tipo cookie com adição de 26% de farinha de casca de abacaxi (FCA), após assados.....	34
Figura 3. Percentual de avaliadores de acordo com o gênero.	35
Figura 4. Percentual de avaliadores de acordo com a faixa etária.	35
Figura 5. Percentual de avaliadores de acordo com o grau de escolaridade.	36
Figura 6. Percentual de aceitação de biscoitos tipo cookie tradicionais pelos avaliadores.....	36
Figura 7. Frequência de consumo de biscoitos tipo cookie tradicionais pelos avaliadores do teste sensorial.....	37
Figura 8. Percentual de preferência dos avaliadores pelos biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).....	38
Figura 9. Intenção de compra dos avaliadores em relação aos biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).....	39
Figura 10. Preço que os avaliadores estariam dispostos a pagar pelos biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização química dos biscoitos tipo <i>cookie</i> elaborados com farinha da casca de abacaxi (FCA).	30
Tabela 2. Características físicas dos biscoitos tipo <i>cookie</i> elaborados com farinha da casca de abacaxi (FCA).	33
Tabela 3. Notas obtidas no teste de aceitação sensorial de biscoitos tipo <i>cookie</i> elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 OBJETIVOS.....	9
1.1.1 Objetivo geral.....	9
1.1.2 Objetivos específicos	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS	11
2.2 RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS	12
2.2.1 Cascas de frutas	14
2.3 ABACAXI.....	15
2.3.1 Resíduos do processamento do abacaxi	16
2.4 PROCESSAMENTO DE FARINHA DE CASCAS.....	17
2.5 COOKIES.....	18
2.6 LEGISLAÇÕES	20
2.6.1 Farinha.....	20
2.6.2 Cookies	20
2.7 ESTUDO DE MERCADO	20
3 METODOLOGIA	22
3.1 MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES.....	22
3.2 LABORATÓRIOS.....	22
3.3 PREPARO DA FARINHA	22
3.4 FORMULAÇÕES	23
3.5 PROCESSAMENTO DO PRODUTO.....	23
3.6 DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS	24
3.6.1 Caracterização física	24
3.6.2 Caracterização química.....	25
Acidez	25
Cinzas	25
Lipídeos.....	25
Umidade	26
Proteínas.....	26
Carboidratos.....	26

3.6.3 Análise sensorial	27
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	27
4.1 ANÁLISES QUÍMICAS.....	29
4.2 ANÁLISES FÍSICAS	32
4.3 ANÁLISE SENSORIAL	34
5 CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A produção e o consumo sustentáveis de alimentos são áreas que necessitam de pesquisas e estudos frequentemente. Dessa forma, torna-se possível encontrar maneiras de expandir a oferta de alimentos e ocasionar o menor impacto possível ao meio ambiente (EMBRAPA, 2018). Tendo em vista que o Brasil é um país onde 3,4 milhões de habitantes passam fome e cerca de 52 milhões convivem com o flagelo da insegurança alimentar (BANCO DE ALIMENTOS, 2016), a atenção maior deve ser voltada à redução das perdas e do desperdício (EMBRAPA, 2018).

Hodiernamente, o Brasil, encontra-se como terceiro colocado no ranking mundial da produção de frutas (ANDRADE, 2017), em consequência disso, é grande o número de agroindústrias que atuam no ramo da tecnologia de frutas, utilizando-as para produção de geleias, sucos e polpas. Com o intenso crescimento desse mercado, houve um aumento de 40% dos resíduos agroindustriais, composto por cascas, caroços, restos de polpa e/ou sementes (LOUSADA JÚNIOR et al., 2006).

Uma alternativa para reduzir o desperdício de alimentos é o aproveitamento integral de frutas e hortaliças, utilizando suas partes não convencionais, que geralmente são desprezadas, para a elaboração de novos produtos (RORIZ, 2012). Visto de outro ângulo, o aproveitamento integral de frutas e hortaliças funciona como um meio de incentivar o consumo de alimentos desse grupo, uma vez que é visto como uma prática alimentar saudável e que contribui para a promoção da saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004).

Ter conhecimento dos componentes e do potencial nutricional torna viável a utilização destes pedaços que, geralmente, são descartados (MORENO, 2016). O abacaxi, por exemplo, possui ótimo valor energético, devido a sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais e de vitaminas, além do alto teor de fibras (FRANCO, 1989), contendo, em média, 1% das mesmas em sua composição crua (TACO, 2011). Em decorrência disso, uma alternativa de reaproveitamento dos resíduos do processamento dessa fruta seria a utilização da casca, resíduo que concentra a maior parte dos nutrientes da fruta, para a elaboração de farinha, a qual seria um ingrediente alternativo de alto potencial nutritivo e de fácil adição em diversos tipos de massas.

O *cookie* é um alimento altamente consumido no mundo todo, principalmente

pelo público infantil e jovem. Por isso, muitos estudos estão buscando alternativas para substituição da farinha de trigo por outras fontes de fibras ou proteínas, tornando o biscoito uma opção àqueles que têm preferência por uma alimentação mais saudável. Nesse caso, adicionar a farinha de casca de abacaxi na formulação de um *cookie* parece uma ótima alternativa, tendo em vista que a mesma possui um elevado teor de fibras e proteínas (SANTOS et al., 2010), destacando-se também como uma forma de aproveitamento dos resíduos do abacaxi, nesse caso, as cascas, que geralmente são descartadas.

Por conseguinte, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de biscoitos tipo *cookie* com adição de farinha de casca de abacaxi (FCA), visando oferecer o respectivo produto como uma opção de alimento mais saudável. Posteriormente à elaboração, foram avaliadas as características físico-químicas e aceitação sensorial dos biscoitos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Elaborar e caracterizar biscoitos tipo *cookie* com adição de farinha da casca de abacaxi.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar análises físico-químicas nos biscoitos elaborados com diferentes concentrações de farinha da casca de abacaxi;
- Avaliar a aceitação sensorial dos biscoitos elaborados com duas diferentes concentrações de farinha da casca de abacaxi;
- Realizar pesquisa de intenção de compra e teste de preferência para duas formulações de biscoitos elaborados com adição da farinha da casca de abacaxi, sendo a F2 (10%) e F4 (26%).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil, sendo o maior produtor mundial de frutas tropicais, exporta produtos com alto potencial para consumo. Devido a grande diversidade de solos e climas, torna possível a produção de frutas de clima temperado e subtropical (ANTONIALI; SANCHES, 2008). O país ocupa a terceira colocação no ranking da produção mundial de frutas, ficando atrás apenas da China e da Índia, e é responsável por 4,8% do volume de frutas colhido, com uma produção de 40,2 milhões de toneladas (ANDRADE, 2017). Ao mesmo tempo em que se destaca como um dos maiores exportadores mundiais de alimentos, é também um dos campeões de desperdício (TORRES et al., 2000), encontrando-se na sexta posição no ranking mundial de desnutrição (BICALHO; LIMA, 2013).

Segundo o Instituto Akatu (2016), baseado em dados da EMBRAPA e do IBGE, todo ano, cerca de 15 milhões de toneladas de alimentos são desperdiçadas no Brasil e 41 mil toneladas todos os dias, quantidade considerável para alimentar 13% da população brasileira por dia ou todos os habitantes por 47 dias (BANCO DE ALIMENTOS, 2016). Em consequência disso, 3,4 milhões de brasileiros passam fome e 52 milhões encontram-se em estado de insegurança alimentar (BANCO DE ALIMENTOS, 2016).

A ONG Banco de Alimentos afirma que, mundialmente, 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são jogados fora a cada ano, o que resulta na perda de 750 milhões de dólares. Esse desperdício consome aproximadamente 250 quilômetros cúbicos de água e ocupa cerca de 1,4 bilhão de hectares de terra, contribuindo assim para que impactos ambientais negativos ocorram com mais frequência e em maior quantidade. Atualmente, a produção global de alimentos ocupa 25% de toda a terra habitável do planeta, sendo que, somente a quantidade de terras cultiváveis usadas para produzir comida desperdiçada, equivale ao tamanho do México (BANCO DE ALIMENTOS, 2016).

Com o intenso crescimento do mercado de sucos, polpas e geleias, houve um aumento de 40% dos resíduos agroindustriais, que é composto de casca, caroços, restos de polpa e/ou sementes (LOUSADA JÚNIOR et al., 2006). Diante de tal fato, tornou-se cada vez mais necessária a elaboração de novos métodos que visam o aproveitamento destes resíduos para produção de alimentos funcionais, com maior

quantidade de vitaminas e sais minerais, uma vez que tais componentes estão concentrados em cascas de frutas e legumes, principalmente (LAUFENBERG et al., 2003; SILVA et al., 2004; KOBORI; JORGE, 2005; MATIAS et al., 2005; LOUSADA JÚNIOR et al., 2006; PELIZER et al., 2007).

Ter conhecimento dos componentes dos alimentos e de seu potencial nutricional torna viável a utilização de pedaços que, geralmente, são descartados e, poderiam ser usados como ingredientes em formulações alimentícias, além de agregar valor à produção (MORENO, 2016). As cascas e as sementes, principalmente, possuem uma grande quantidade de compostos fenólicos, os quais exercem efeitos preventivos e/ou curativos no ser humano devido ao fato de possuir ação antioxidante (MARQUES, 2016).

Várias tecnologias já estão sendo empregadas neste setor, porém, a produção de doces em calda, geleias e sucos, e a secagem de resíduos para obtenção de farinha, ingrediente rico em fibras, para incorporar em alimentos com substituição parcial da farinha de trigo merecem destaque (ABUD et al., 1994; MATIAS et al., 2005). Os resíduos do abacaxi, por exemplo, são ricos em nutrientes, podendo ser transformados em ingredientes de alto teor nutricional, ideal para o enriquecimento de certos produtos, em especial os panificados, como pães, bolos,ucas e *cookies*. A fruta possui 22,5% de polpa e cerca de $\frac{3}{4}$ do restante são considerados resíduos (COSTA, 2007; UPADHYAY et al., 2010), caracterizando-se como casca e bagaço, que dispõem de um alto teor de açúcares e fibras e um razoável conteúdo proteico (MARTIN et al., 2012), além de apresentar flavonoides que atuam como antioxidante natural, o que resulta em um grande interesse por esse resíduo por parte das indústrias (MARTINEZ et al., 2012; SELANI et al., 2014).

2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS

O termo “alimentos funcionais”, surgido no Japão na década de 1980, é definido como um novo conceito de alimentos que apresentam propriedades medicinais. Os alimentos funcionais são caracterizados por possuírem alto valor nutritivo e por conterem substâncias benéficas capazes de diminuir a incidência de doenças e auxiliar nas funções fisiológicas do organismo (MORAES; COLLA 2006).

De acordo com RDC n° 18, de 30 de abril de 1999, a alegação de propriedade

funcional é relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano (BRASIL, 1999).

O alimento que possuir propriedades funcionais, além das funções nutricionais básicas, produz efeitos metabólicos, fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, e deve ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999).

É importante ressaltar que estes alimentos não curam doenças, apenas auxiliam na prevenção das mesmas, e no caso de alguma vir a se manifestar, o organismo irá combatê-la de forma mais rápida e eficaz, mas para que isso ocorra é necessário que o consumo dos alimentos funcionais seja frequente (VIDAL et al., 2012).

Os alimentos funcionais podem ser classificados conforme os compostos bioativos que possuem (ARVANITTOYANNIS; HOUWELINGEN-KOUKALIAROGLOU, 2005), quanto a sua origem (animal ou vegetal) e quanto aos benefícios que oferecem (SOUZA; SOUZA; MAIA, 2003). Grãos integrais, linhaça, azeite de oliva, leite fermentado e verduras de folhas verdes são exemplos de alimentos que são considerados como funcionais.

O *cookie*, após a adição da farinha de casca de abacaxi, pode tornar-se um alimento funcional, pois sua casca possui um teor de lipídeos de 0,3%, 1,08% de proteína, 2,06% de fibras e 0,80% de sais minerais (SANTOS et al., 2010), sendo assim, a casca do abacaxi desempenha o importante papel de fornecer aminoácidos que são essenciais na alimentação humana, característica própria de um alimento funcional, o qual possui substâncias benéficas capazes de auxiliar nas funções fisiológicas do organismo (MORAES; COLLA 2006).

2.2 RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

O lixo gerado pelas atividades agrícolas e industriais é tecnicamente conhecido como resíduo e, dependendo de sua origem, pode ser reaproveitado, reciclado e reutilizado. Além disso, os geradores são obrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e disposição final de seus resíduos, tendo como objetivo reduzir as taxas de poluição ambiental (KRAEMER, 2005). A produção de resíduos está atrelada ao desperdício na utilização dos insumos, as perdas, que

por sinal, são significativas, desde a produção até a mesa do consumidor, e aos materiais que, gerados durante toda a cadeia produtiva, não possuem valor econômico evidente. Estima-se que, em média, de 20% a 30% da safra de grãos, de frutas e de hortaliças colhidas no Brasil sejam desperdiçados no caminho entre a lavoura e o consumidor (ONG BANCO DE ALIMENTOS, 2004).

Resíduos podem representar perda de biomassa e de nutrientes, além de aumentar o potencial poluidor associado à disposição inadequada que, além de poluir os solos e corpos hídricos, acarreta problemas de saúde pública (ROSA et al., 2011). O aproveitamento desses resíduos, especialmente cascas de certas frutas, como matéria-prima para o desenvolvimento de ingredientes funcionais, como por exemplo, farinhas, têm ocorrido com o objetivo de inclusão de ingredientes funcionais em alguns produtos que já estão inseridos no mercado, mas com formulação tradicional, como pães, bolachas e massas em geral (OLIVEIRA et al., 2002).

Estima-se que o processamento de frutas para produção de sucos e polpa gera entre 30 e 40% de resíduos agroindustriais (FILHO; FRANCO, 2015). Em um mercado cada vez mais competitivo, a preocupação tem sido a de obter um diferencial, que crie novas opções de renda ao produtor e agregue valor aos produtos agrícolas, atraindo o consumidor na hora de escolher o produto (RICARTE et al., 2008). O aproveitamento de alimentos reduz os gastos com a alimentação e incentiva as pessoas a incluírem em sua rotina hábitos alimentares saudáveis, por meio do consumo equilibrado e diversificado de alimentos (RORIZ, 2012).

A concepção de novas alternativas e o aprimoramento delas ampliam as opções de agregação de valor e contribui para reduzir os impactos ambientais negativos dos resíduos agroalimentares (ROSA et al., 2011). O investimento em pesquisas que visam descobrir novos potenciais para a utilização desses resíduos é de extrema importância, uma vez que contribui para o progresso da indústria biotecnológica e alimentícia, além de preservar o meio ambiente e melhorar a dieta da população, considerando que estes subprodutos são uma ótima fonte de nutrientes (FILHO; FRANCO, 2015).

Diversos alimentos são passíveis de aproveitamento integral, entretanto, os que mais se destacam são as hortaliças, incluindo verduras, legumes e frutas. Com relação às partes desperdiçadas, a maioria são cascas, entrecasas, talos, folhas e

sementes, havendo apenas, geralmente, o aproveitamento da polpa. Tal condição poderia ser revertida a partir do conhecimento do valor nutricional dessas partes pela população e pela indústria de alimentos, haja vista que uma das maiores causas para a questão do desperdício alimentar está associada ao desconhecimento dos princípios nutritivos dos alimentos que, por sua vez, induz ao mau aproveitamento (GONDIM et al., 2005; PLACIDO; VIANA, 2012).

O processo de obtenção de farinhas a partir das cascas de frutas e legumes ou de outras partes não convencionais é algo que está ganhando cada vez mais força, e por conta disso, já é possível ter conhecimento de vários produtos que estão sendo desenvolvidos a partir dessa tecnologia, como por exemplo, pães com adição de farinha de sabugo de milho (ZIGLIO, et al., 2007), biscoito tipo cracker com adição de resíduos de laranja (TOZATTI, et al., 2013), biscoitos com adição de farinha de rejeitos da batata (PEREIRA, et al., 2005), pão de forma com adição de farinha de casca de mandioca (VILHALVA, 2011), entre outros.

2.2.1 Cascas de frutas

A população brasileira não possui o hábito de consumir partes não comestíveis de frutas e hortaliças, descartando-as e desperdiçando quantidades consideráveis de nutrientes, o que torna cada vez mais importante o incentivo à inclusão dessas porções na alimentação humana (GONDIM et al., 2005; MARQUES et al., 2008). Como as pessoas necessitam, de qualquer modo, de uma alimentação sadia, rica em nutrientes, isto pode ser alcançado com partes de alimentos desprezadas, como cascas, talos e folhas (GONDIM, et al., 2005).

O aproveitamento de resíduos de frutas, especialmente as cascas, como insumo no desenvolvimento de novos produtos tem se destacado cada vez mais nas indústrias alimentícias, sendo esse um segmento vantajoso economicamente, pois agrega valor aos subprodutos e reduz o desperdício (MARCHETTO et al., 2008).

As cascas das frutas apresentam, em geral, teores de nutrientes maiores do que os das suas respectivas partes comestíveis. Dessa forma, as cascas das frutas podem ser consideradas como fonte alternativa de nutrientes, reduzindo o acúmulo de lixo orgânico no Brasil (GONDIM, et al., 2005).

As cascas e sementes geradas pelo processamento de frutas e vegetais

como maçã, banana, frutas cítricas, abacaxi, tomate, cenoura, podem ser utilizados como ingredientes em processamentos ou na fabricação de subprodutos. Eles são utilizados como fonte de fibras, *flavor* de alimentos, agentes de biocontrole, ingrediente multifuncional e aplicações farmacêuticas (LAUFENBERG et al., 2003).

2.3 ABACAXI

Ananas comosus (L.) Merrill, conhecida como abacaxizeiro ou ananazeiro, é a espécie da família *Bromeliaceae* mais importante economicamente (LEAL, 1995). É uma planta monocotiledônea proveniente da América tropical e subtropical, incluindo o sul da América do Norte, além da América Central e do Sul (MEDINA et al. 1978; AOYAMA et al. 2012). Seu fruto é caracterizado por um aglomerado cilíndrico ou cônico, apresentando uma coroa de gomos no centro. Contém, também, uma polpa de coloração branca, amarela ou laranja avermelhada, que além de conter vitaminas essenciais para o corpo humano, também apresenta sabor apreciado por diversas populações que desfrutam do produto (SILVA; TASSARA, 2001).

O abacaxi possui ótimo valor energético, devido a sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de diversos sais minerais, destacando-se em teores de cálcio, ferro, fósforo, potássio, manganês e magnésio, além de ser fonte de vitaminas A, B e C (HORTIFRUTI, 2017). No entanto, apresenta teor proteico e de gordura inferiores a 0,5% (FRANCO, 1989).

É um fruto no qual apenas 22,5% corresponde à polpa, parte comestível e processada de diversas formas dentro da indústria alimentícia. Dos 77,5% restantes, a casca constitui 4,5% e, na parte vegetativa, as folhas, caule e coroa, representam 73% (CARVALHO; CLEMENTE, 1981). A elevada fração da planta que não é comestível de forma integral apresenta composição, em termos de carboidratos, proteínas e enzimas proteolíticas, que lhe permitem a obtenção de bromelinas (BALDINI et al., 1993) as quais auxiliam o processo de digestão (MEDINA, 1987).

A produção comercial de abacaxi é baseada nas variedades Pérola, Queen, Singapore Spanish, Espanola Roja, Perolera e Smooth Cayenne, a qual lidera a produção mundial de abacaxi, representando cerca de 70%. Há também diversas variedades do gênero Ananás, tanto no Brasil quanto na América Latina. (REINHARDT; SOUZA; CABRAL, 2000). Segundo Antoniali e Sanches (2008), os

gêneros Smooth Cayenne e Pérola lideram o mercado brasileiro, sendo que este último leva vantagem em relação ao consumo *in natura* e industrializado por apresentar ótima qualidade sensorial, contendo sabor e aroma característicos, aparência atrativa ao consumidor, além de ser uma boa fonte de vitaminas, açúcares e fibras.

O abacaxi contribui com 8,6% do volume total da fruticultura brasileira, com 3,4 milhões de toneladas, sendo os estados de Minas Gerais, Pará e Paraíba os principais produtores (ANDRADE, 2017). De acordo com Antoniali e Sanches (2008), a produção mundial de abacaxi, em 2006, foi de aproximadamente 18,2 milhões de toneladas e cerca de 14% dessa produção concentrou-se em território brasileiro.

2.3.1 Resíduos do processamento do abacaxi

A casca do abacaxi é um resíduo da agroindústria que pode auxiliar na dieta humana de forma complementar, permitindo sua utilização como complemento em alimentos de baixo valor nutricional (SANTOS et al., 2010).

Segundo análises de Santos e colaboradores (2010) a casca do abacaxi possui teor de lipídeos de 0,3%. Estudos apontam que o teor de lipídeos em frutos e hortaliças são inferiores a 1%, e as cascas apresentam valores maiores de lipídeos em relação as suas respectivas partes comestíveis (polpas), mas que são menores que 0,5%. O teor de proteína, de acordo com as análises, é de 1,08% e a quantidade de fibras na casca do abacaxi apresentou 2,06%. Já a fração inorgânica (cinzas) representa os minerais totais presentes nos alimentos e, na casca do abacaxi, corresponde a um quantitativo de 0,80%. Esse resultado é bem superior às partes convencionais de frutos.

Isso permite deduzir que, embora alimentos de origem vegetal não sejam considerados fontes completas de proteínas, a casca do abacaxi pode vir a ser um auxiliar no fornecimento de aminoácidos essenciais na dieta humana (SANTOS et al., 2010).

Muitos processos já vêm sendo desenvolvidos a partir das cascas da fruta em questão, como elaboração de geleias (SILVA; ZAMBIAZI, 2008), desenvolvimento de iogurte com polpa e farinha da casca (NERES; SOUZA; BEZERRA, 2016), obtenção e caracterização da farinha obtida a partir das cascas dessa fruta

(PALOSCHI, et al., 2017), elaboração de chá e caracterização das propriedades físico-químicas e sensoriais (MARREIRO; AMORIN; TEIXEIRA, 2010), entre muitos outros. Portanto, levando em consideração tais estudos, é notória a importância de desenvolver inovações alimentícias que sejam acrescidas de ingredientes alternativos e pouco comuns, como por exemplo, a farinha de casca de abacaxi (FCA).

2.4 PROCESSAMENTO DE FARINHA DE CASCAS

É considerado farinha todo produto obtido de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos e para atender a demanda dos consumidores, em termos físicos, químicos e biológicos (BRASIL, 2005).

A farinha de trigo é amplamente utilizada na preparação de alimentos, como, por exemplo, pães, bolos e biscoitos. Conforme a tecnologia na indústria alimentícia avança, apresentam-se novos tipos de farinhas para o desenvolvimento de alimentos, sendo as mesmas, alvo de variados estudos e testes nos últimos anos (PIOVESANA; BUENO; KLAJN, 2013).

Para o processamento de farinha de cascas de abacaxi realiza-se o recebimento das cascas, logo após faz-se a sanitização das mesmas com água corrente, esfregão de frutas e em seguida imersão em água clorada (10 mL ou 1 colher de sopa rasa, de água sanitária comum a 2,0% – 2,5% de cloro residual livre para cada 1 litro de água) durante quinze minutos para higienizar de forma a eliminar possíveis sujidades e grande parte dos microrganismos. Em seguida, os insumos são lavados novamente em água corrente para retirada de excessos da solução de imersão (CVS, 1999 *apud* PALOSCHI et al., 2017). Com a matéria-prima higienizada, segue-se para a secagem em estufa, em que as cascas são picadas em tiras de aproximadamente três centímetros, acomodadas em bandejas e levadas à estufa com circulação e renovação de ar a 60 °C (LIMA et al., 2010 *apud* PALOSCHI et al., 2017). Ainda, segundo o mesmo autor, as cascas devem ficar durante vinte e quatro horas no procedimento de secagem, tempo esse relativo dependendo da potência do equipamento utilizado. Em seguida, os insumos já secos são levados ao

dessecador, e em seguida triturados em moinho de facas e liquidificador doméstico. Ao final, a farinha é peneirada para homogeneização.

2.5 COOKIES

Procurando atender a demanda por alimentos saudáveis, as indústrias estão sempre buscando ingredientes funcionais para serem adicionados em diferentes formulações. Bolos e biscoitos, por exemplo, são os produtos panificados mais utilizados para integrar ingredientes diferentes que aumentarão o teor nutricional na composição final (HOLGUÍN-ACUÑA et al., 2008).

Embora não sejam considerados como alimento básico, os biscoitos são fortemente consumidos no mundo todo, principalmente pelo público infantil e jovem, devido a sua facilidade de consumo, qualidade nutricional, variedade e custo acessível (MORENO, 2016).

O biscoito esteve presente em 98% dos domicílios na década passada (SIMABESP, 2008). Embora não constituam um alimento básico como o pão, os biscoitos são aceitos e consumidos por grande parte da população brasileira, principalmente pelas crianças, e têm passado por mudanças e aperfeiçoamentos em sua formulação com a intenção de aumentar a quantidade de fibras e proteínas, ou serem fonte desses nutrientes, conseqüentemente, ajudando a melhorar a qualidade da dieta (FASOLIN et al., 2007). Além desses benefícios, apresenta também uma atividade de água considerada baixa, sendo permitido pela ANVISA uma umidade máxima de 14% p/p (BRASIL, 2005). Tal fator se deve ao processo de forneamento, que por sua vez realiza a evaporação de parte da água presente no produto, o que nos leva a outra vantagem, a sua longa vida útil, pois a baixa atividade de água dificulta a proliferação de microrganismos deteriorantes, permitindo assim que sejam amplamente produzidos e distribuídos.

Um produto com tais características, aliadas à sua enorme diversidade de sabores, aparências e formas, torna o biscoito um ótimo produto para o estudo de diferentes formulações com os mais variados tipos de farinha, seja por razões econômicas ou nutricionais (EL-DASH; GERMANI, 1994; GUTKOSKI et al., 2007).

O *cookie* apresenta um baixo teor de glúten e conteúdo proteico, entretanto, possui alta quantidade de açúcar e gordura (KIIN-KABARI; GIAMI, 2015). Por ser um

alimento com baixo teor de água, apresenta maior vida útil, especialmente se for armazenado corretamente. É composto basicamente por açúcar, farinha de trigo e gordura. A farinha pode ser substituída parcialmente ou totalmente por outros tipos, porém, as características da massa e as características sensoriais do produto serão afetadas (MORENO, 2016). Esse processo de substituição da farinha deve ser feito cuidadosamente, para que não haja mudanças radicais nas características sensoriais, podendo resultar na rejeição desse produto por parte do público (EBERE et al., 2015). Por isso, é importante que exista um estudo antes do desenvolvimento de produtos processados, para que a composição química e as características nutricionais da matéria-prima a ser utilizada na produção da farinha sejam adequadas, de forma a garantir uma formulação propícia de aceitação pelos consumidores (SILVA et al., 2001).

Os ingredientes utilizados na elaboração dos *cookies* afetam diretamente a sua qualidade, interferindo na textura, dureza e sabor, e conseqüentemente na sua aceitabilidade entre os consumidores. O principal ingrediente das formulações de biscoitos é a farinha de trigo, que deve apresentar taxa de extração entre 70 e 75%, teor de proteínas entre 8 e 11% e glúten extensível (JACOBSEN NETO, 2003; BRASIL, 2005; PERES, 2010). *Cookies* de boa qualidade são elaborados a partir da farinha de trigo mole, com baixo teor de proteína bruta, alta taxa de extração de farinha de quebra e pequeno tamanho de partículas (LABUSCHAGNE et al., 1997; ORMENESE et al., 2001).

Diversos estudos e testes vêm sendo feitos com o objetivo de substituir parte da farinha de trigo por outras fontes de fibras ou proteínas, visando tornar o biscoito uma opção para quem pretende adotar uma alimentação saudável, além de reaproveitar partes de alimentos descartadas em seu processamento transformando-as em ingredientes muito relevantes, como, por exemplo, a adição de fécula de mandioca, polvilho azedo e albedo de laranja (SANTOS et al., 2010).

Segundo Erkel, et al. (2015), quanto maior a quantidade de FCA adicionada ao *cookie*, a textura do produto será mais rígida devido a presença de fibras, a coloração será mais escura e maior será a presença de sabor residual, devido a elevada acidez da fruta em questão. Também será maior a quantidade de cinzas, que indica um alto teor de minerais presentes.

2.6 LEGISLAÇÕES

2.6.1 Farinha

De acordo com a RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, farinha são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e/ ou outros processos tecnológicos considerados seguros para produção de alimentos (BRASIL, 2005).

Segundo a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001), de acordo com os requisitos para o processamento de farinhas, verifica-se que a tolerância para microrganismos da seguinte forma: 3×10^3 UFC/g de *Bacillus cereus*, 1×10^2 UFC/g de coliformes a 45°C e ausência de *Salmonella* sp em 25 gramas de amostra. Quanto às análises físico-químicas, destaca-se a umidade máxima de 15% (g/ 100 g) (BRASIL, 2005).

2.6.2 Cookies

Conforme a RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005, 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 (BRASIL, 2005).

Segundo a RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, como critério de padrões microbiológicos, verifica-se que a tolerância em *cookies* (classe dos biscoitos e bolachas) para coliformes a 45 °C é de 1×10^2 UFC/g, estafilococos coagulase positiva é de 5×10^2 UFC/g e a *Salmonella* sp deve estar ausente em 25 gramas de amostra (BRASIL, 2001).

2.7 ESTUDO DE MERCADO

Atualmente, o biscoito tipo *cookie* tem uma grande aceitação no mercado, principalmente voltado ao público infantil e jovem, uma vez que é um alimento que

oferece praticidade e conveniência. Por não existir farinha de casca de abacaxi disponível no mercado, não há *cookies* que contenham tal ingrediente em sua formulação. Tendo em vista que esse tipo de biscoito permite que seja feita a adição de novos ingredientes e que a procura por alimentos mais saudáveis, com elevado teor nutricional, é um fator que está continuamente crescente na sociedade atual, elaborar um *cookie* com farinha processada, a partir da casca do abacaxi, é uma ótima opção, uma vez que visa o aproveitamento dos resíduos dessa fruta e a obtenção de um produto final com mais nutrientes, quando comparado ao de formulação tradicional. É importante ressaltar que, para o processo de obtenção da farinha de casca de abacaxi, deve-se utilizar cascas de abacaxis que foram cultivados de forma orgânica, pois no cultivo tradicional em que se utiliza agrotóxicos, a casca possui uma concentração considerável de resíduos desses pesticidas.

3 METODOLOGIA

3.1 MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES

Os ingredientes utilizados nas formulações foram: manteiga sem sal, açúcar cristal, açúcar mascavo, ovos, farinha de trigo, fermento em pó e abacaxis (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Pérola, dos quais foram utilizadas somente as cascas para obtenção da farinha. A manteiga sem sal, o açúcar cristal, açúcar mascavo, os ovos a farinha de trigo e o fermento em pó, foram adquiridos em supermercados do município de São Miguel do Oeste, Santa Catarina. Enquanto os abacaxis orgânicos foram obtidos de um produtor rural do município de Guaraciaba, Santa Catarina.

3.2 LABORATÓRIOS

Foram utilizados os Laboratórios de Análise Instrumental, Vegetais e Panificação, Bromatologia, Análise Sensorial e Química, todos estes pertencentes ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) – Câmpus São Miguel do Oeste.

3.3 PREPARO DA FARINHA

Realizou-se a limpeza e sanitização dos abacaxis (*Ananas comosus* (L.) Merrill) cv. Pérola com água corrente e esfregão de frutas e, em seguida, os mesmos foram imersos em água clorada 0,66% (66 g de produto para cada 10 L de água) por um período de quinze minutos para higienizar de forma a eliminar possíveis sujidades e grande parte dos microrganismos. A concentração e o tempo de sanitização foram fornecidos no próprio rótulo do sanitizante e permitiram a higienização de todos os abacaxis na mesma solução, sem que fosse necessário substituí-la, auxiliando assim numa melhor utilização do tempo. Em seguida, foi repetida a lavagem dos abacaxis em água corrente para retirada de excessos da solução de imersão e posteriormente os abacaxis foram descascados (CVS, 1999 apud PALOSCHI et al., 2017).

Posteriormente, com a matéria-prima já higienizada, a mesma foi picada

com faca comum, em tiras de aproximadamente três centímetros, e então acomodadas em bandejas e levadas à estufa da marca Lucadema®, modelo LUCA 82/480, para o procedimento de secagem, com circulação e renovação de ar a 60 °C por vinte e quatro horas (LIMA et al., 2010 apud PALOSCHI et al., 2017). Logo após, os insumos já secos foram triturados em liquidificador doméstico e moinho analítico. Ao final, a farinha foi peneirada em peneiras de 18 mesh a fim de ser homogeneizada.

3.4 FORMULAÇÕES

Foram desenvolvidas quatro formulações de *cookies*, conforme metodologia adaptada de ERKEL et al. (2015), sendo F1 padrão (0%), F2 (10%), F3 (18%) e F4 (26%) de farinha de casca de abacaxi. Os demais ingredientes utilizados foram: farinha de trigo (49% - F1, 39% - F2, 31% - F3 e 23% - F4); açúcar cristal (11%); açúcar mascavo (7%); ovos (7%), manteiga (26%), bicarbonato de sódio (1%) e essência de baunilha (2%).

Quadro 1. Formulação do biscoito tipo *cookie*.

Ingredientes	F1	F2	F3	F4
Farinha da casca do abacaxi (%)	0	10	18	26
Farinha de trigo (%)	49	39	31	23
Açúcar cristal (%)	11	11	11	11
Açúcar mascavo (%)	7	7	7	7
Ovos (%)	7	7	7	7
Manteiga (%)	26	26	26	26
Bicarbonato de sódio (%)	1	1	1	1
Essência de baunilha (%)	2	2	2	2

3.5 PROCESSAMENTO DO PRODUTO

Primeiramente, conforme metodologia adaptada de ERKEL et al. (2015), todos os ingredientes foram misturados por meio de uma batedeira planetária da marca Cadence®, modelo BAT500, até a obtenção de uma massa homogênea. Depois disso, os *cookies* foram moldados no formato de pequenas bolinhas, as

quais foram dispostas em pequenos pedaços de papel manteiga, e então pesadas em balança analítica para que as porções tivessem 20 g e, aproximadamente, 5 cm de diâmetro. Em seguida, os *cookies* foram dispostos em formas retangulares para serem assados. O forno foi pré-aquecido a 180 °C, onde os biscoitos permaneceram por 13 minutos para serem assados.

Posteriormente, os *cookies* foram resfriados em temperatura ambiente (25 ± 1 °C) Em seguida, foram acondicionados em sacos de polietileno e embalados a vácuo por 5 dias, até o momento das realizações das análises físico-químicas.

Foram realizadas três repetições para cada formulação de *cookie* com adição de farinha de casca de abacaxi, sendo que cada formulação continha entre 20 a 25 unidades.

3.6 DETERMINAÇÕES ANALÍTICAS

3.6.1 Caracterização física

Dez biscoitos de cada formulação foram medidos, depois de assados, com paquímetro (Mitutoyo- Modelo 530- 101, Tokio, Japão), para determinação do diâmetro e da espessura. A massa dos dez biscoitos depois de assados foi verificada por meio de balança analítica. O cálculo do fator de expansão foi realizado pela razão entre o diâmetro e a espessura dos biscoitos. Para expressar a redução de massa após cocção, foi calculada a diferença de massa antes e após o forneamento.

As amostras de biscoitos tipo *cookie* foram avaliadas quanto à cor, por meio do colorímetro digital Delta Vista com esfera difusa d/0°. Para essa determinação, o equipamento foi posicionado e pressionado sobre o produto até a leitura. Foram avaliados os parâmetros L* (luminosidade), a* (vermelho a verde), b* (amarelo ao azul), croma (C) e o Hue-Angle (h), conforme metodologia de Harder (2005).

A dureza dos biscoitos tipo *cookie* foi determinada com o analisador de textura TA-XT2i (Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY, EUA). Cada formulação de biscoitos foi colocada em uma plataforma e cortada ao meio através de “probe” tipo faca HDP/BSK, *blade set with knife*, com velocidade de teste, pré-teste e pós-teste de 5,0 mm/s, com força do trigger de 0,20 N e 5,0 mm de distância, obtendo-se

a força de quebra ou ruptura (MARETI; GROSSMANN; BENASSI, 2010).

Analisou-se a atividade de água das amostras com o equipamento Lab Master AW-Novasina (São Paulo, Brasil).

3.6.2 Caracterização química

Das análises de caracterização química, foram realizadas as determinações de acidez total titulável, cinzas, umidade, lipídeos, proteínas e carboidratos.

Acidez

Para a realização da análise, foram pesados 5 g da amostra, transferidos para um frasco Erlenmeyer de 125 mL com o auxílio de 50 mL de água destilada. Adicionou-se 2 gotas da solução fenolftaleína a 0,1% e foi realizada a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M, até obter coloração rósea (IAL, 2008).

Cinzas

Para desenvolvimento dessa análise, foram pesados 5 g da amostra em um cadinho de porcelana, previamente aquecido em mufla a 550 °C e resfriado em dessecador até temperatura ambiente. As amostras foram incineradas a 550 °C em mufla até que as cinzas estivessem brancas. Os cadinhos foram resfriados em dessecador, para posterior obtenção da massa de cinzas (IAL, 2008).

Lipídeos

Foram pesados 2 g da amostra em papel filtro, amarrando com fio de lã previamente desengordurado. Transferiu-se o papel filtro amarrado para o aparelho extrator tipo Soxhlet e, em seguida, foi acoplado o extrator ao balão de fundo chato previamente tarado a 105 °C. Adicionou-se éter de petróleo em quantidade suficiente para um Soxhlet e meio, mantendo sob aquecimento em chapa elétrica, à extração contínua por 8 horas (quatro a cinco gotas por segundo). Posteriormente, o papel filtro amarrado foi retirado, destilando o éter e transferindo o balão com o resíduo extraído para uma estufa a 105 °C, onde ficou mantido por cerca de uma hora. O resfriamento foi realizado em dessecador à temperatura ambiente. Por fim, foi realizada a pesagem, repetindo as operações de aquecimento por 30 minutos na

estufa e resfriamento até peso constante (IAL, 2008).

Umidade

Foram pesados 5 g da amostra em cadinho de porcelana, previamente aquecido em estufa a 105 °C durante 3 horas, resfriado em dessecador até temperatura ambiente e pesado. O cadinho com a amostra foi mantido em estufa a 105 °C por quatro horas, transferido para um dessecador para resfriamento e pesado. A operação de aquecimento e resfriamento se repetiu até obter-se peso constante (IAL, 2008).

Proteínas

Foram pesadas 200 mg da amostra em papel manteiga, transferindo a mesma para o balão de Kjeldahl. Foram adicionados 5 mL de ácido sulfúrico e 1,5 g de mistura catalítica composta por dióxido de titânio anidro, sulfato de cobre anidro e sulfato de potássio anidro, na proporção 0,3: 0,3: 6 (m/m/m). O tubo de Kjeldahl foi levado ao aquecimento em bloco digestor, na capela, até a solução se tornar azul-verdeada e livre de material não digerido (pontos pretos). Imediatamente o balão foi ligado ao conjunto de destilação. A extremidade afilada do refrigerante foi mergulhada em 25 mL de ácido bórico 0,05 M, contido em frasco Erlenmeyer de 500 mL com 3 gotas do indicador vermelho de metila. Então, foi adicionado ao frasco que contém a amostra digerida, por meio de um funil com torneira, solução de hidróxido de sódio a 30% até garantir um ligeiro excesso de base. A mesma foi aquecida à temperatura de ebulição e destilada até obter cerca de 250-300 mL do destilado. Foi titulado diretamente a solução de hidróxido de amônio com a solução de ácido clorídrico 0,2 M, usando vermelho de metila.

Carboidratos

Para determinação de carboidratos foi utilizado o cálculo teórico de diferença entre cem por cento da formulação e as porcentagens das demais análises realizadas, representado da seguinte forma:

$$\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\% \text{ umidade} + \% \text{ proteína} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas})$$

O valor energético foi determinado em kcal, por cálculo, considerando que carboidratos e proteínas fornecem 4 kcal, enquanto lipídeos fornecem 9 kcal.

3.6.3 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada com 54 avaliadores não treinados, sendo jovens matriculados no IFSC – Câmpus São Miguel do Oeste e docentes da instituição, sem distinção de gênero e idade. A mesma foi realizada em cabines individuais, sendo avaliadas as características sensoriais básicas, como: aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global, por meio de uma escala hedônica estruturada mista de 7 pontos, variando de 1 (“Odiei”) a 7 (“Amei”). Também foi aplicado o teste de intenção de compra avaliado através da escolha de uma opção entre cinco, variando de “Certamente não compraria” a “Compraria com certeza”. Os avaliadores receberam duas amostras, sendo elas F2 e F4, em pratos plásticos descartáveis brancos, codificados com três dígitos para realização dos testes afetivos. As formulações foram oferecidas aos avaliadores de forma aleatória. No teste de preferência, os avaliadores foram questionados quanto à formulação preferida dentre F2 e F4. Tais formulações foram escolhidas pois levou-se em conta o fato de que a formulação F1 (0% FCA) já é de conhecimento sensorial por parte do público, portanto, a F2 (10% FCA) e a F4 (26% FCA) são as amostras que mais diferem entre as que possuem adição de farinha de casca de abacaxi.

Para a determinação do Índice de Aceitabilidade (IA) das formulações desenvolvidas, foi utilizada a equação abaixo (DUTCOSKY, 2011):

$$\text{Índice de aceitabilidade (\%)} = \frac{A}{B} \times 100$$

Em que:

A: nota média obtida para o produto;

B: nota máxima atribuída ao produto.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos em cada análise foram analisados com o auxílio do software Statistica, versão 10.0 (StatSoft, Tulsa, OK, EUA). Aplicou-se Análise de

Variância (one-way ANOVA) aos dados, seguida pelo teste de comparações múltiplas de Tukey ($\alpha \leq 0,05$) e Teste t-Student ($\alpha \leq 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISES QUÍMICAS

Verificou-se um decréscimo na porcentagem da umidade conforme o aumento da quantidade de farinha de casca de abacaxi nos *cookies* (Tabela 1), sendo que os teores das formulações F3 e F4 são considerados iguais. Esses resultados condizem com os estudos de Erkel et al. (2015), que assim como o presente trabalho avaliaram as características físico-químicas de biscoitos tipo *cookies* com a adição da farinha da casca de abacaxi. Já com relação aos estudos de Fasolin et al. (2007), em que avaliou-se biscoitos com adição de farinha de casca de banana, foram obtidos teores de umidade menores do que no presente trabalho. Com relação a isso, não encontrou-se nada na bibliografia que justificasse a diminuição da umidade em função do aumento da farinha de casca de abacaxi e conseqüentemente da diminuição da farinha de trigo. Entretanto, com base nos conhecimentos gerais da equipe, estima-se que tal fato ocorreu por conseqüência da redução da farinha de trigo na formulação o que afetou diretamente na formação da rede de glúten, e esta por sua vez, retém uma quantidade considerável de água para sua hidratação, influenciando no aumento da umidade do produto. Em decorrência de ser prejudicada, a rede de glúten reteu menos moléculas de água, o que acarretou na diminuição do teor de umidade do produto.

Em relação a cinzas, verificou-se que as formulações F2 e F3 obtiveram resultados iguais, sendo ambas diferentes do resultado da F1, que obteve o resultado mais baixo, e F4, que obteve o resultado mais alto (Tabela 1). Em comparação às análises de Fasolin e colaboradores (2017), os resultados obtidos com as análises dos biscoitos produzidos com a farinha de banana se mostraram mais elevados que os do presente estudo. Já comparando os biscoitos tipo *cookie* com adição de FCA de Erkel (2015), os resultados obtiveram ampla variação em relação a F1 (padrão), mas valores semelhantes em relação a F2 (10% FCA). Assim, verifica-se que quanto maior o conteúdo de farinha de casca de abacaxi, maior a quantidade de minerais presentes no biscoito. Isso se deve ao fato de que a casca de abacaxi é rica em minerais e essa característica se reflete diretamente no produto final. A análise de cinzas possui grande importância, pois, tendo o conhecimento de

que o abacaxi concentra maior quantidade de minerais em sua casca, conclui-se que o *cookie* enriquecido com a farinha da casca do abacaxi apresentará maiores quantidades de minerais, tornando-se mais nutritivo, o que é um dos objetivos do projeto. Dessa forma, torna-se indispensável a realização dessa análise.

Tabela 1. Caracterização química dos biscoitos tipo *cookie* elaborados com farinha da casca de abacaxi (FCA).

Parâmetros	Formulações			
	F 1(0 % FCA)	F 2(10 % FCA)	F 3(18 % FCA)	F 4(26 % FCA)
Umidade (%)	7,45 ± 0,12 ^c	7,30 ± 0,15 ^b	5,53 ± 0,12 ^a	6,96 ± 0,11 ^a
Cinzas (%)	1,36 ± 0,02 ^c	1,67 ± 0,07 ^b	1,47 ± 0,06 ^b	1,86 ± 0,03 ^a
Lipídeos (%)	31,70 ± 2,56 ^a	24,02 ± 2,71 ^b	21,23 ± 0,37 ^b	10,14 ± 0,86 ^c
Carboidratos (%)	54,53 ± 2,39 ^d	61,88 ± 2,37 ^c	67,12 ± 0,25 ^b	76,26 ± 0,95 ^a
Proteínas (%)	4,96 ± 0,75 ^a	5,12 ± 0,18 ^a	4,64 ± 0,21 ^a	4,78 ± 0,03 ^a
Valor energético (kcal)	523,25 ± 13,14 ^a	484,19 ± 14,22 ^b	478,16 ± 1,95 ^b	415,47 ± 3,98 ^c
Acidez (% ácido cítrico)	0,10 ± 0,02 ^c	0,19 ± 0,02 ^{bc}	0,24 ± 0,02 ^b	0,41 ± 0,07 ^a
Atividade de água	0,56 ± 0,001 ^a	0,55 ± 0,001 ^b	0,51 ± 0,001 ^c	0,52 ± 0,001 ^c

* Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Na análise de lipídeos, foi possível verificar que quanto maior a quantidade de farinha de casca de abacaxi (FCA) adicionada, menor era o teor do componente em questão, sendo a formulação F4 aquela com menor teor de lipídeos e a F1 aquela com maior teor (Tabela 1). Essa diminuição ocorreu pelo fato da farinha de trigo possuir maior teor de gordura em comparação à farinha de casca de abacaxi, sendo assim, a diminuição da farinha de trigo acarretou no decréscimo do teor de lipídeos. Entretanto, as formulações F2 e F3 apresentaram valores similares de lipídeos. Já no trabalho de Fasolin e colaboradores (2007), que tinha como objetivo caracterizar biscoitos com adição de farinha de banana, verificou-se que quanto maior a quantidade de farinha de banana adicionada, maior apresentava-se a porcentagem de lipídeos na composição dos *cookies*. Comparado ao trabalho de Erkel e colaboradores (2015), foi possível observar que o teor de lipídeos também era crescente em relação à quantidade de farinha de casca de abacaxi, em contraposição ao que foi observado nesse estudo.

Em relação à análise de carboidratos, foi possível verificar que o teor desse componente se elevou conforme aumentava a quantidade de farinha de casca de abacaxi (FCA), e todas as formulações possuem valores diferentes, sendo a formulação F4 aquela com maior teor de açúcares redutores totais (Tabela 1). Tendo em vista que os carboidratos são açúcares redutores e que o abacaxi possui uma quantidade considerável dos mesmos (glicose e frutose), a farinha de casca de abacaxi conseqüentemente possui maior quantidade de carboidratos, conferindo também esta característica ao *cookie*. No estudo de Erkel et al. (2015), verificou-se novamente o contrário. Assim como na análise de lipídeos, o teor de carboidratos sofreu um decréscimo conforme maior a quantidade de FCA adicionada. O mesmo comportamento foi observado no trabalho de Fasolin et al. 2007, em que o teor de carboidratos diminuía quando a quantidade de farinha de banana era maior.

Em relação ao conteúdo de proteínas, todas as formulações obtiveram resultados similares (Tabela 1). Quando comparados com os resultados da análise dos biscoitos tipo *cookie* com adição de farinha de banana (FASOLIN et al., 2007), os biscoitos tipo *cookie* com adição de FCA obtiveram resultados significativamente menores. Isso se deve ao fato da banana ser uma fruta rica em proteínas, estando em vantagem em relação ao abacaxi, que não apresenta altos valores das mesmas. No presente estudo, pode-se verificar que, independentemente da quantidade de FCA aplicada aos *cookies*, o conteúdo de proteínas não apresenta grandes tendências em decréscimo ou acréscimo, mantendo-se praticamente constante.

O valor energético (kcal), assim como o teor de umidade, também apresentou decréscimo conforme o teor de farinha de casca de abacaxi aumentava, e apenas F2 e F3 apresentaram valores idênticos (Tabela 1). Dessa maneira, quanto menor a quantidade de farinha de trigo empregada na formulação, menos calorias a mesma apresenta. Este comportamento também foi percebido nos estudos de Erkel et al. (2015), bem como de Souza (2018), esse último em que foram elaborados *cookies* sem glúten com arroz de diferentes teores de amilose e feijão-caupi.

O teor de acidez da F2 se assemelhou com a F1 e F3, porém, estas últimas obtiveram valores diferentes entre si (Tabela 1). Já a F4 obteve alto valor de acidez quando comparada com as demais formulações. Isso pode ser explicado pelo alto teor de ácido cítrico presente no abacaxi (SALUNKHE; DESAI, 1984), concluindo-se que quanto maior a quantidade de FCA adicionada aos biscoitos tipo *cookie*, menor

o pH e maior a acidez, conferindo também um gosto mais acentuado ao produto. A análise de acidez é, também, de suma importância, pois sendo a matéria prima uma fruta cítrica, a mesma apresenta elevado teor de acidez, o que pode comprometer o produto final sensorialmente. É necessário quantificar tal componente e avaliar até que ponto o mesmo é aceitável para o biscoito tipo *cookie*.

Em relação à atividade de água, houve um decréscimo no valor quando comparadas as formulações com 0% e 26% de adição de FCA (Tabela 1). Dessa forma, pode-se perceber que quanto maior a quantidade de FCA adicionada nos *cookies*, observa-se tendência de diminuição no valor de atividade de água.

4.2 ANÁLISES FÍSICAS

Os *cookies* foram ao forno com massa de aproximadamente 20 g por unidade e, ao término do processo de forneamento, após a evaporação da água e dos compostos voláteis presentes, os mesmos apresentaram uma massa de aproximadamente 17 g, obtendo-se perda de massa de aproximadamente 3 g por biscoito (Tabela 2). Essa condição já era esperada, e ocorreu de forma desejada, pois auxilia na redução da atividade de água do biscoito, aumentando assim a sua vida útil.

Segundo os resultados obtidos, foi perceptível o aumento do diâmetro dos *cookies* enquanto a sua espessura diminuiu (Tabela 2). Com exceção da formulação 3 em que os biscoitos aparentemente se esparramaram, o diâmetro e o fator de expansão dos *cookies* se mostraram maiores conforme aumentou-se a porcentagem de farinha da casca de abacaxi na formulação, fator decorrente da falta de glúten nos biscoitos. O mesmo pode ser observado nos estudos de Mariani et al. (2015), no qual foram elaborados biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja, em que seu fator de expansão se elevou com a ausência da farinha de trigo, assim como o diâmetro, enquanto a espessura dos biscoitos diminuiu, assemelhando-se assim ao presente estudo.

Rasper (1991), afirma que a qualidade dos biscoitos está diretamente ligada ao fator de expansão, diâmetro e a espessura. Para a indústria de biscoitos é necessário que exista um equilíbrio nestes três quesitos citados anteriormente, tendo em vista que biscoitos com fator de expansão muito alto ou muito baixo geram

problemas com relação ao tamanho ou peso não desejáveis. Segundo Moraes et al. (2010), os biscoitos apresentam a vantagem de não necessitar grandes quantidades de glúten como a grande maioria dos panificados.

Tabela 2. Características físicas dos biscoitos tipo *cookie* elaborados com farinha da casca de abacaxi (FCA).

Parâmetros	Formulações			
	F 1(0 % FCA)	F 2(10 % FCA)	F 3(18 % FCA)	F 4(26 % FCA)
Massa (g)	16,92 ± 0,10 ^a	16,96 ± 0,16 ^a	16,87 ± 0,22 ^a	17,12 ± 0,11 ^a
Redução de massa após cocção (g)	3,08 ± 0,10 ^a	3,04 ± 0,16 ^a	3,13 ± 0,22 ^a	2,88 ± 0,11 ^a
Diâmetro (mm)	56,33 ± 1,15 ^b	56,50 ± 2,65 ^b	69,00 ± 2,50 ^a	60,33 ± 1,04 ^b
Espessura (mm)	15,17 ± 2,02 ^a	11,83 ± 0,58 ^b	9,50 ± 0,50 ^b	9,83 ± 0,76 ^b
Fator de expansão	3,77 ± 0,58 ^c	4,78 ± 0,19 ^c	7,27 ± 0,35 ^a	6,16 ± 0,45 ^b
Dureza (N)	32,28 ± 2,25 ^b	33,14 ± 3,70 ^b	25,56 ± 1,30 ^b	45,82 ± 5,63 ^a
L*	42,62 ± 1,84 ^a	42,03 ± 1,76 ^a	39,74 ± 1,22 ^a	41,48 ± 3,61 ^a
a*	17,29 ± 0,64 ^a	16,96 ± 0,99 ^a	16,74 ± 0,18 ^a	16,23 ± 1,88 ^a
b*	42,48 ± 0,46 ^a	44,50 ± 2,35 ^a	45,08 ± 1,54 ^a	43,26 ± 0,73 ^a
C*	45,87 ± 0,23 ^a	47,02 ± 1,26 ^a	48,10 ± 1,40 ^a	46,51 ± 1,92 ^a
h*	67,84 ± 0,94 ^a	68,86 ± 1,74 ^a	69,61 ± 0,84 ^a	69,49 ± 1,83 ^a

* Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ao nível de 5 % de probabilidade de erro.

Com os resultados obtidos para a análise de textura dos *cookies*, o método utilizado nos indicou maior dureza na formulação F4 (26%), sendo que as demais (F1(0%), F2(10%) e F3(18%)) possuem valores considerados iguais (Tabela 2). Esse fato se deve a maior adição de farinha de casca de abacaxi, tendo em vista que o abacaxi é uma fruta rica em fibras, o que causa o aumento da rigidez do produto (GULARTE et al., 2012)

Quanto à cor dos biscoitos tipo *cookie*, obtiveram-se valores de L muito próximos, não apresentando variações em todas as formulações (Tabela 2). Já com relação aos valores de a, também não se verificou diferença significativa entre as formulações de biscoitos tipo *cookie*. Todas as amostras apresentaram coloração mais esverdeada, distanciando-se da cor vermelha. Os resultados encontrados para

b nos indicam obtenção de tonalidade amarelada aos *cookies* elaborados, sendo que os valores encontrados são similares.

Figura 1. Biscoitos tipo cookie com adição de 10% de farinha de casca de abacaxi (FCA), após assados.



Figura 2. Biscoitos tipo cookie com adição de 26% de farinha de casca de abacaxi (FCA), após assados.

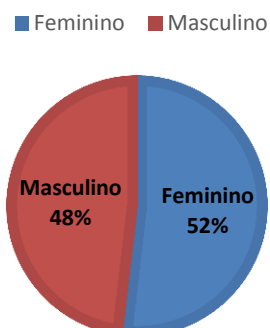


4.3 ANÁLISE SENSORIAL

Para a realização da análise sensorial e teste de intenção de compra, contou-se com a colaboração de 54 participantes, dentre eles, 28 do sexo feminino e 26 do

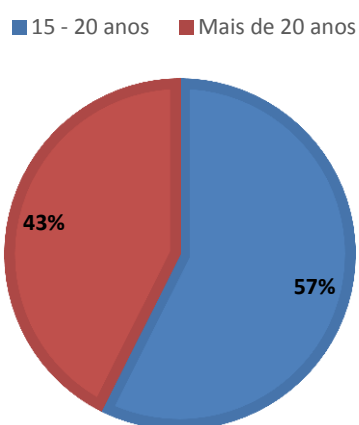
sexo masculino, conforme ilustra o gráfico abaixo (Figura 3).

Figura 3. Percentual de avaliadores de acordo com o gênero.



Ainda com relação aos avaliadores, 31 dos participantes possuíam entre 15 e 20 anos, já os outros 23 possuíam idade superior a 20 anos (Figura 4).

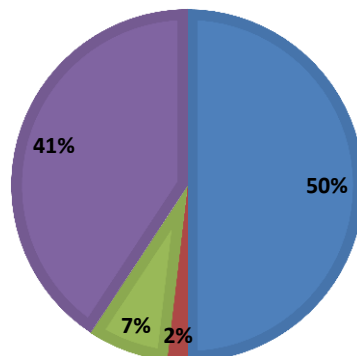
Figura 4. Percentual de avaliadores de acordo com a faixa etária.



Em relação ao grau de escolaridade dos avaliadores, 27 deles possuíam ensino médio incompleto, 1 possuía ensino médio completo, 4 ensino superior incompleto e 22 ensino superior completo (Figura 5).

Figura 5. Percentual de avaliadores de acordo com o grau de escolaridade.

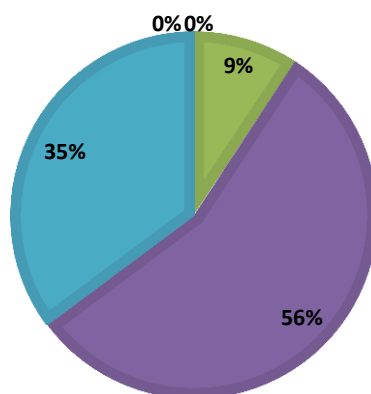
■ Ensino Médio Incompleto ■ Ensino Médio Completo
 ■ Ensino Superior Incompleto ■ Ensino Superior Completo



Perguntou-se aos avaliadores sensoriais se eles apreciavam *cookie* tradicional e, percebeu-se que esse produto tem boa aceitação entre pessoas das mais diversas faixas etárias (Figura 6). No questionário aplicado não foi obtido nenhum resultado referente aos itens “desgosto” e “desgosto muito”.

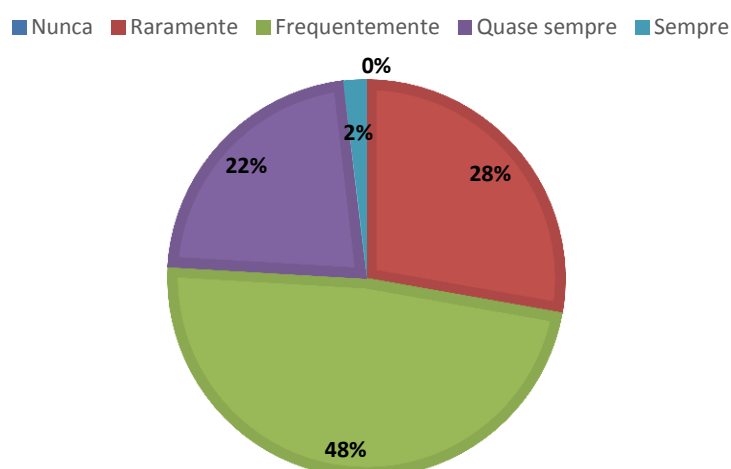
Figura 6. Percentual de aceitação de biscoitos tipo *cookie* tradicionais pelos avaliadores.

■ Desgosto Muito ■ Desgosto ■ Indiferente ■ Gosto ■ Gosto Muito



Em função da alta aceitação sensorial dos *cookies* tradicionais, observou-se, conseqüentemente, um alto índice de consumo (Figura 7), visto que se trata de um produto que oferece praticidade e conveniência ao consumidor. Percebe-se assim, que mais da metade dos avaliadores consomem esse tipo de biscoito frequentemente ou quase sempre.

Figura 7. Frequência de consumo de biscoitos tipo cookie tradicionais pelos avaliadores do teste sensorial.



Os 54 avaliadores que participaram do experimento atribuíram notas às formulações de biscoitos tipo *cookie* elaborados com 10% (F2) e 26% (F4) de farinha da casca de abacaxi. As notas obtidas no teste de aceitação sensorial podem ser visualizadas na Tabela 3. Verifica-se que as notas atribuídas para aparência, aroma, sabor, textura e aceitação global estão enquadrados entre os escores de “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Ambas as formulações são consideradas iguais para todos os atributos avaliados.

Tabela 3. Notas obtidas no teste de aceitação sensorial de biscoitos tipo *cookie* elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).

Atributo	F2	F4
Aparência*	5,29 ± 0,11	5,24 ± 0,16
Aroma*	5,24 ± 0,12	5,37 ± 0,13
Sabor*	5,35 ± 0,16	5,35 ± 0,17
Textura*	5,22 ± 0,14	5,18 ± 0,14
Aceitação global*	5,43 ± 0,14	5,39 ± 0,13

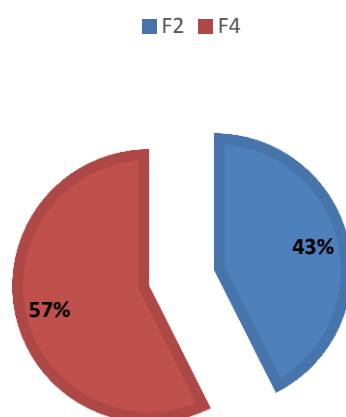
* Não foram observadas diferenças significativas ao nível de probabilidade de erro de 5 %.

Ainda relativo à boa aceitação sensorial, segundo Dutcosky (2011), os produtos que possuem valores de IA (índice de aceitabilidade) acima de 70% são considerados bem aceitos sensorialmente. Sendo assim, no presente trabalho o

índice de aceitabilidade obtido para a formulação F2 (10% FCA) foi de 77,51%, enquanto para a formulação F4 (26% FCA) foi de 76,98%, destacando de forma clara o êxito obtido em ambas as formulações.

Relativo ao teste de preferência, o *cookie* de formulação F4, que contém 26% de adição de FCA, foi o preferido entre os avaliadores (Figura 8).

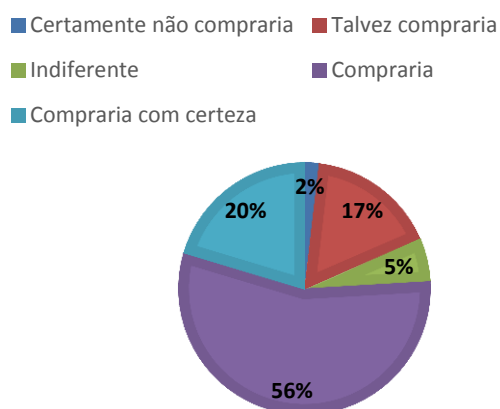
Figura 8. Percentual de preferência dos avaliadores pelos biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).



Esse resultado demonstra que é possível adicionar uma quantidade maior de FCA sem causar a rejeição do produto pelo público consumidor, tornando o biscoito uma opção mais saudável e com sabor acentuado de abacaxi, sem adição de saborizantes ou aromatizantes. Esse resultado mostrou-se totalmente o contrário do que foi obtido no estudo de Erkel et al. (2015), em que a formulação com maior adição de FCA foi a menos aceita sensorialmente pelos avaliadores.

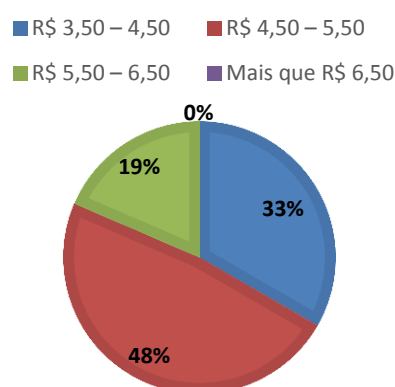
No que se refere ao teste de intenção de compra, a maior parte dos avaliadores mostrou-se interessada na compra do produto, com 56% deles afirmando que comprariam os *cookies* elaborados com farinha da casca de abacaxi e, 20% afirmando que comprariam com certeza (Figura 9).

Figura 9. Intenção de compra dos avaliadores em relação aos biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).



Quando questionados sobre o preço que estariam dispostos a pagar por uma embalagem de 150 g de *cookies* com adição de farinha da casca de abacaxi, 48 % dos avaliadores mostraram-se dispostos a pagar o valor médio praticado na venda de *cookies* tradicionais disponíveis atualmente no mercado (R\$ 4,50 a R\$ 5,50), conforme se observa na Figura 10.

Figura 10. Preço que os avaliadores estariam dispostos a pagar pelos biscoitos tipo cookie elaborados com farinha de casca de abacaxi (FCA).



Entretanto, vale ressaltar que a quantidade proposta em uma embalagem do *cookie* com adição de FCA (150 g) é superior à quantidade normalmente encontrada nos *cookies* que estão dentro dessa faixa de preço no mercado (110 g) indicando a necessidade de realizar estudos futuros sobre a viabilidade econômica de produção industrial dos biscoitos com adição de farinha da casca do abacaxi.

5 CONCLUSÕES

Levando em conta os resultados obtidos neste estudo, entende-se que é possível realizar a adição de farinha de casca de abacaxi (FCA) em biscoitos tipo *cookie*, podendo aproveitar de forma eficiente os resíduos do abacaxi descartados pela indústria. Além dos *cookies* apresentarem composição nutricional com teores consideráveis de carboidratos e cinzas com a adição de FCA, apresentaram também boa aceitação sensorial entre os avaliadores. Apesar de ambas as amostras (F2 e F4) apresentarem valores semelhantes em relação a aceitação sensorial, é possível produzir a formulação de biscoitos com maior percentual de FCA com a expectativa de bons resultados. Ademais, os biscoitos elaborados com farinha da casca de abacaxi apresentaram características físicas similares aos biscoitos elaborados unicamente com farinha de trigo. A exceção cabe aos parâmetros de dureza e fator de expansão, que demonstram que a adição de farinha da casca de abacaxi fornece biscoitos mais duros e que se expandem com maior facilidade ao serem assados.

REFERÊNCIAS

ABUD, A. K. S.; SANTOS, M. N.; SILVA, R. P. Obtenção da Farinha da Semente da Jaca: Estudo de sua Viabilidade em Substituição à Farinha de Trigo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v. 3, p. 1069 – 1069, 1994.

ALCÂNTARA, S. et al. Caracterização físico-química das farinhas do pedúnculo do caju e da casca do maracujá. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. especial, p. 473 – 478, 2012.

ANDRADE, P. F. S. **Análise da Conjuntura Agropecuária: Fruticultura**. Paraná: Secretaria da Agricultura e do Abastecimento e Departamento de Economia Rural, 2017. 9 p.

ANTONIALI, S.; SANCHES, J. **Abacaxi**: importância econômica e nutricional.

Disponível em:

<<http://www.iac.sp.gov.br/centros/fruticultura/destaque/abacaxiomel.htm>>. Acesso em 9 de abril de 2018.

AOYAMA, E. M.; GONTIJO, A.; FARIA, D. Propagação em Bromeliaceae: germinação de sementes e cultivo in vitro. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 14521 – 471, 2012.

ARVANITOYANNI, I. S.; HOUWELINGEN-KOUKALIAROGLOU, M. V. Functional foods: a survey of health claims, pros and cons, and current legislation. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 45, n. 5, p. 385 – 404, 2005.

BALDINI, V.L.S.; IADEROZA, M.; FERREIRA, E.A.H.; SALES, A.M.; DRAETTA, I.S. e GIACOMELLI, E.J. Ocorrência da Bromelina e cultivares de abacaxizeiro. **Colet. ITAL**, v. 23, n.1, p. 44 – 55, 1993.

BICALHO, A. H.; LIMA, V. O. B. Redução do desperdício em uma Unidade de

Alimentação e Nutrição. **Journal of the Brazilian Society of Food and Nutrition**, v.38, n.3, p. 269 – 277, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 18, DE 30 DE ABRIL DE 1999. Aprova o “**Regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos**”. Brasília: Diário Oficial da União, 30 de abril de 1999.

BRASIL. Resolução RDC n.º 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “**Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**”. Brasília: Diário Oficial da União, 23 de setembro de 2005.

BRASIL. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Aprova o “**Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**”. Brasília: Diário Oficial da União, 02 de janeiro de 2001.

CABRAL, J. R. S. **Cultivares de abacaxi**. Cruz das Almas – BA. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. 20 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 331). **de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 1 – 8, 2008.

CARVALHO, V.D. de; CLEMENTE, P.R. Qualidade, colheita, industrialização e consumo de abacaxi. **Informe Agropecuário**, v.7, n. 74, p. 37 – 42, 1981.

COSTA, N., M., B.; PELUZIO, M., C., G. **Nutrição Básica e Metabolismo**. Dissertação (Pós-graduação à distância: Nutrição, Dietética e Dietoterapia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.

DUTCOSKY, S.D. Análise sensorial de alimentos. 3 ed. Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.

EBERE, C. O et al. Physico-Chemical and Sensory Properties of *Cookies* Prepared from Wheat Flour and Cashew-Apple Residue as a Source of Fibre. **Asian Journal**

of Agriculture and Food Sciences. v. 3, n. 2, 2015.

EL-DASH, A.; GERMANI, R. **Tecnologia de Farinhas Mistas**: Uso de Farinhas Mistas na Produção de Biscoitos. Brasília: EMBRAPA - SPI, v. 6, 47 p., 1994.

EMBRAPA. **Perdas e desperdício de alimentos**. Disponível em:
<<https://www.embrapa.br/tema-perdas-e-desperdicio-de-alimentos/sobre-o-tema>>.
Acesso em: 24 de maio de 2018.

ERKEL, A. et al. Utilização da farinha de casca de abacaxi em *cookies*: caracterização físico-química e aceitabilidade sensorial entre crianças. **Revista UNIABEU Belford Roxo**, v. 8, n. 19, p. 272 – 288, 2015.

FASOLIN, L. et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. **Brazilian Journal Of Food Technology**, v. 27, n. 3, p. 524 – 529, 2007.

FILHO, W. B. do Nascimento; FRANCO, C. R. Avaliação do Potencial dos Resíduos Produzidos Através do Processamento Agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1968 – 1987, 2015.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu. p. 230, 1989.

GIOVANELLA, C., SCHLABITZ, C., SOUZA, C. Caracterização e aceitabilidade de biscoitos preparados com farinha sem glúten. **Revista Brasileira de Tecnologia Industrial**, v. 7, n. 01, p. 965 – 976, 2013.

GONDIM, J. A. M. et al. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 825 – 827, 2005.

GULARTE, M.A.; LA HERA, E.; GÓMEZ, M.; ROSELL, C.M. Effect of different fibers on batter and gluten-free layer cake properties. **LWT - Food Science and**

Technology, London, v.48, n.2, p.209 - 214, 2012.

GUTKOSKI, L. C.; IANISKI, F.; DAMO, T. V.; PEDÓ, I. Biscoitos de aveia tipo “*cookie*” enriquecidos com concentrado de β -glicanas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 2, p. 104 – 110, 2007.

HARDER, M. N. C. **Efeito do urucum (*Bixa orellana L.*) na alteração de característica de ovos de galinha poedeiras**. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

HOLGUÍN-ACUÑA, A. L. et al. Maize bran/oat flour extruded breakfast cereal: a novel source of complex polysaccharides and an antioxidant. **Food Chemistry**, v. 111, n. 3, p. 654 – 657, 2008.

HORTIFRUTI. **Abacaxi**. Disponível em:
<<http://www.hortifruti.com.br/produtos/frutas/abacaxi/>>. Acesso em 30 de novembro de 2018.

IAL – INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Org. ZENEON, O; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. 1000 p.

JACOBSEN NETO, R. GUTKOSKI, L. C.; NODARI, M. L. Avaliação de farinhas de trigos cultivados no Rio Grande do Sul na produção de biscoitos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, p. 91 – 97, 2003.

KIIN-KABARI D.B; GIAMI S.Y. Physicochemical properties and in-vitro protein digestibility of non-wheat *cookies* prepared from plantain flour and Bambara groundnut protein concentrate. **Journal of Food Research**, v. 4, n. 2, p. 78 – 86, 2015.

KOBORI, C. N.; JORGE, N. Caracterização dos óleos de algumas sementes de

frutas como aproveitamento de resíduos industriais. **Ciência Agrotécnica**, v. 29, n. 5, p. 1008 – 1014, 2005.

KRAEMER, M. E. P. Resíduos industriais e a questão ambiental. Universo Ambiental, São Paulo – SP, 2006.

KULP, K. (Ed.). Handbook of cereal science and technology. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 595-638.

LABUSCHAGNE, M. T.; CLLSSEN, A.; DEVENTER, C. S. Biscuitmaking of backcross derivatives of wheat differing in kernel hardness. **Euphytica**, v. 96, n. 2, p. 263 – 266, 1997.

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROEM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (a) the upgrading concept; (b) practical implementations. **Bioresource Technology**, v. 87, p. 167 – 198, 2003.

LEAL, F. **Pineapple - *Ananas comosus* (Bromeliaceae)**. Nova York: Longman Singapore, 1995. p. 19 – 22.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. Caracterização físico-química de subprodutos obtidos do processamento de frutas tropicais visando seu aproveitamento na alimentação animal. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 1, 70 – 76 p. 2006.

MARCHETTO, A. M. P. et al. Avaliação das partes desperdiçadas de alimentos no setor de hortifruti visando seu reaproveitamento. **Revista Simbio-Logias**, v. 1, n. 2, p. 1 – 14, 2008.

MARETI, M. C.; GROSSMANN, M. V. E.; BENASSI, M. de T. Características físicas e sensoriais de biscoitos com farinha de soja e farelo de aveia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 4, n. 30, p. 878 – 883, 2010.

MARQUES, A. P. S. et al. Comparação da composição centesimal da casca de

manga Tommy (*Mangifera indica L*) e da casca de melancia (*Citrullus lanatus*) com suas respectivas polpas. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 100, 2008.

MARQUES, T. R. **Extrato de Bagaço de Acerola: Inibição de enzimas digestivas, ação antioxidante e inseticida**. 2016. 125 f. Tese (Doutorado em Agroquímica) – Programa de Pós-graduação em Agroquímica, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

MARREIRO, A. S. do N.; AMORIN, M. M.; TEIXEIRA, P. R. S. Elaboração do chá da casca do abacaxi (*Ananas comosus-Bromeliaceae*) e caracterização das propriedades físico-químicas e sensoriais. **Revista ACTA Tecnológica - Revista Científica**, v. 5, n. 1, p. 82 – 90, 2010.

MARTIN, J. G. P. et al. Avaliação sensorial de bolo com resíduo de casca de abacaxi para suplementação do teor de fibras. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, n. 3, p. 281 – 287, 2012.

MARTÍNEZ, R. et al. Chemical, technological and in vitro antioxidant properties of mango, guava, pineapple and passion fruit dietary fibre concentrate. **Food Chemistry**. v. 135, p. 1520 – 1526, 2012.

MATIAS, M. F. O.; OLIVEIRA, E. L.; MARGALHÃES, M. M. A., GERTRUDES, E. Use of fibers obtained from the cashew (*Anacardium occidentale L.*) and guava (*Psidium guayava*) fruits for enrichment of food products. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. Especial, p. 143 – 150, 2005.

MEDINA, J. C. **A cultura do abacaxi**. Frutas tropicais. 2. ed. São Paulo: Canton, 1978. 131 p.

MEDINA, J. C. et al. **Abacaxi: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos**. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1987. 285 p.

MINIM, V. P. R. **Análise Sensorial: estudo com consumidores**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2010. 308 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002 – 2003**. Rio de Janeiro: INCA, 2004. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/inquerito/docs/completa.pdf>>. Acesso em: 09 abr. 2018.

MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109 – 122, 2006.

MORAES, K. S.; ZAVAREZE, E. R.; MIRANDA, M. Z.; SALASMELLADO, M. M. **Avaliação tecnológica de biscoitos tipo *cookie* com variações nos teores de lipídio e de açúcar** **Technological evaluation of *cookies* with lipid and sugar content variations**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, p. 233-242, 2010. Suplemento 1.

MORENO, J. de S. **Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de frutas em *cookies***. 2016. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Programa de pós-graduação em engenharia e ciência de alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2016.

NERES, J. P. G.; SOUZA, R. L. A. de; BEZERRA, C. F. Iogurte com polpa e farinha da casca do abacaxi. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 70, n. 5, p. 262 – 269, 2015.

OLIVEIRA, L. F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. FLAVICARPA) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 3, n. 22, p. 259 – 262, 2002.

ONG BANCO DE ALIMENTOS. **Relatório de atividades**. São Paulo, 2016. 5 p. Disponível em: <<http://www.bancodealimentos.org.br/wp-content/uploads/2016/07/relatorio-atividades-oba-2016.pdf>>. Acesso em 12 de abril de 2018.

ORMENESE, R. C. et al. **Massas alimentícias não convencionais à base de arroz** – perfil sensorial e aceitação pelo consumidor. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 4, p. 67 – 74, 2001.

PALOSCHI, A. et al. **Obtenção e caracterização da farinha da casca de abacaxi**. 2017. 36 f. Projeto Integrador (Ensino Médio Técnico em Agroindústria) – Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2017.

PELIZER, L. H.; PONTIRRI, M. H.; MORAES, I. O. Utilização de resíduos agro-industriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. *Journal of Technology Management & Innovation*, v. 2, n. 1, p. 118 – 127, 2007.

PEREIRA, C. A., et al. Utilização de farinha obtida a partir de rejeito de batata na elaboração de biscoitos. *Revista Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias*, v. 11, n. 1, p. 19 – 26, 2005.

PERES, A. P. **Desenvolvimento de um biscoito tipo cookie enriquecido com cálcio e vitamina D**. 2010. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

PIOVESANA, A.; BUENO, M. M.; KLAJN, V. M. Elaboração e aceitabilidade de biscoitos enriquecidos com aveia e farinha de bagaço de uva. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 16, n. 1, p. 68 – 72, 2013.

PLACIDO, V. N; VIANA, A. C. Aproveitamento integral do alimento como forma de educação nutricional, diminuição do desperdício e desenvolvimento social. In: CONGRESSO NORTE E NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7, 2012,

Palmas. **Anais...** Palmas: CONNEPI, 2012. p. 1 – 5.

RASPER, V. F. Quality evaluation of cereal and cereal products. In: LORENZ, K. J.;

REINHARDT, D. H.; SOUZA, L. F. S.; CABRAL, J. R. S. **Abacaxi: Produção**. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2000. 76 p.

RESURRECCION, A.V.A. **Consumer sensory testing for product development**. Gaithersburg: Aspen Publishers Inc., 1998.

RICARTE, M. P. R. et al. Avaliação do desperdício de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição, Institucional de Fortaleza- CE. **Saber Científico**, v. 1, n. 1, p. 158 – 175, 2008.

RORIZ, R. F. C. **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das centrais de abastecimento do estado de Goiás s/a para alimentação humana**. 2012. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

ROSA, M. F. et al. Valorização de resíduos da agroindústria. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS AGROPECUÁRIOS E AGROINDUSTRIAIS, 2, 2011, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SIGERA, 2011. p. 98 – 105.

SALUNKHE, D. K.; DESAI, B. B. Postharvest biotechnology of fruits. Boca Raton: CRC, 1984. v. 2, 194 p.

SELANI, M. M et al. Characterisation and potential application of pineapple pomace in an extruded product for fibre enhancement. **Food Chemistry**. n. 163, p. 23 – 30, 2014.

SANTOS, A. A. O. et al. Elaboração de biscoitos de chocolate com substituição

parcial da farinha de trigo por polvilho azedo e farinha de albedo de laranja. **Ciência Rural**, v. 41, n. 3, p. 531 – 536, 2011.

SANTOS, A. R. R. dos et al. Avaliação da composição centesimal de casca de abacaxi. In: SEMINÁRIO DE INOVAÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 3, 2010, Uberaba. **Anais...** Uberaba: SIN, 2010. p. 1 – 4.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Departamento de Economia Rural. **Análise da Conjuntura Agropecuária**. Paraná, 2016. 3 – 4 p.

SILVA, A. F. R.; ZAMBIAZI, R. C. Aceitabilidade de geleias convencional e light de abacaxi obtidas de resíduos da agroindústria. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 26, n. 1, p. 1 – 8, 2008.

SILVA, D. M. S.; MENDONÇA, N. B.; ALMEIDA, M. D. C.; PENA, R. S. Secagem do Resíduo da Indústria de suco de Maracujá como uma viabilidade tecnológica de aproveitamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA - COBEQ, 15, 2004, Curitiba. **Anais...** São Paulo: ABEQ, 2004.

SILVA, S.; TASSARA, H. **Abacaxi: Frutas no Brasil**. São Paulo: Nobel, 2001. p. 25 – 27.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE MASSAS ALIMENTÍCIAS E BISCOITOS DO ESTADO DE SÃO PAULO - SIMABESP. **Setor de Biscoitos Cresce em 2008 o Equivalente a uma Nova Fábrica**. Disponível em: <http://www.simabesp.org.br/site/escolha_releases_simabesp.asp?id=4>. Acesso em: maio de 2018.

SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 37, n. 2, p. 127 – 135. 2003.

TORRES, Elizabeth Aparecida Ferraz da Silva et al. Composição centesimal e valor

calórico de alimentos de origem animal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 145 – 150, 2000.

TOZATTI, P. Utilização de resíduo de laranja na elaboração de biscoitos tipo cracker. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v.15, n. 1, p. 1 – 16, 2013.

UPADHYAY, A; LAMA, J. P; TAWATA, S. Utilization of Pineapple Waste: A Review. **J. Food Sci. Technol.** v. 6, p. 10 – 18, 2010.

VIDAL, A. M. et al. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 1, n. 15, p. 43 – 52, 2012.

VILHALVA, D. A. A., et al. Aproveitamento da farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 4, p. 514 – 521, 2011.

ZIGLIO, B. R., et al. Elaboração de pães com adição de farinha de sabugo de milho. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 9, n. 1, p. 1 – 14, 2007.