

PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Joel Pimentel de Abreu

**EFEITOS DA ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA (*VITIS
LABRUSCA*) SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E
SENSORIAIS NO DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO COOKIE COM
ALEGAÇÃO FUNCIONAL**

Rio de Janeiro

Março 2018

Joel Pimentel de Abreu

Efeitos da adição de farinha de casca de uva orgânica (*Vitis Labrusca*) sobre as características físicas, químicas e sensoriais no desenvolvimento de biscoito tipo cookie com alegação funcional

Dissertação de mestrado apresentado em cumprimento às exigências do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro para a obtenção do grau de mestre em Alimentos e Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Junger Teodoro - UNIRIO
Co-orientador: Prof. Dr. Rafael Silva Cadena - UNIRIO

Rio de Janeiro

Março 2018

A1623 Abreu, Joel Pimentel de
EFEITOS DA ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE UVA
ORGÂNICA (VITIS LABRUSCA) SOBRE AS CARACTERÍSTICAS
FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS NO DESENVOLVIMENTO
DE BISCOITO TIPO COOKIE COM ALEGAÇÃO FUNCIONAL /
Joel Pimentel de Abreu. -- Rio de Janeiro, 2018.
87

Orientador: Anderson Junger Teodoro.
Coorientador: Rafael Silva Cadena.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do
Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação
em Alimentos e Nutrição, 2018.

1. aproveitamento. 2. antioxidante. 3. compostos
fenólicos. 4. resíduo. I. Teodoro, Anderson Junger ,
orient. II. Cadena, Rafael Silva, coorient. III.
Título.

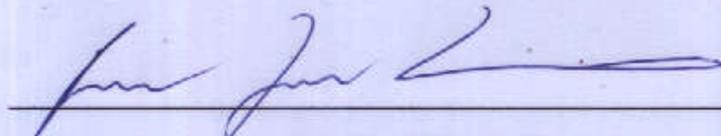
Joel Pimentel de Abreu

**EFEITOS DA ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA (*VITIS
LABRUSCA*) SOBRE AS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E
SENSORIAIS NO DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO COOKIE COM
ALEGAÇÃO FUNCIONAL**

Dissertação de mestrado apresentado em cumprimento às exigências do Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro para a obtenção do grau de mestre em alimentos e nutrição.

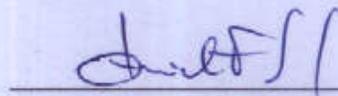
Aprovado em 14 / 03 / 2018

BANCA EXAMINADORA



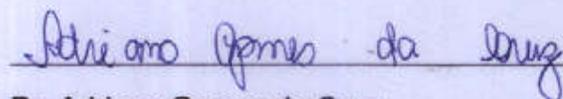
Dr. Anderson Junger Teodoro (Orientador)

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro



Otniel Freitas Silva

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ PPGAN-UNIRIO



Dr. Adriano Gomes da Cruz

IFRJ - Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Rio de Janeiro

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que acreditam e apoiam a ciência, que mesmo com poucos recursos continuam lutando pelo bem e avanço do saber científico.

AGRADECIMENTOS

A minha família que sempre me incentivou, não importa o caminho que eu escolhia, mesmo quando mostrava distância por ter que dedicar tempo ao mestrado.

Aos meus orientadores Dr. Anderson Junger Teodoro e Dr. Rafael Silva Cadena pela ajuda durante essa caminhada até o fim do mestrado e por me suportar tanto tempo.

Aos amigos que estenderam as mãos nos momentos difíceis Gabriela Laiber, Vanessa Rossi, Larissa Gabriely, Deborah Bauer, Monique Barros, Lana Rosa, Nayara Simas, Cristiane Rodrigues, Fernando, Henrique Abreu, Janaina, Iago Quintino, Nathalia Araújo, Bruno Boquimpani, Victor Jonas, Isabelle Paes, Mariana Leandro, Júlia Montenegro, Mônica Cristine, Ticiane Farias, Gabriela Dias.

A UNIRIO que é uma verdadeira mãe para os alunos

Aos professores que sempre foram atenciosos comigo, em especial a professora Doutora Maria Gabriela.

Aos técnicos administrativos e de laboratório que sempre estiveram dispostos a ajudar no que eu precisava

A empresa Econatura Produtos Ecológicos e Naturais LTDA e a Bruna Mara Postinger pela grande contribuição para o progresso do presente estudo.

RESUMO

A busca por uma vida saudável vem aumentando nas últimas décadas e essa busca resulta invariavelmente em uma alimentação saudável. Essa alimentação entre outras características inclui alimentos com produção orgânica. Para atender essa crescente necessidade de alimentos saudáveis a indústria tem desviado seu foco para o enriquecimento dos produtos. Uma opção viável para a indústria seria a utilização de partes de vegetais pouco aproveitadas como sementes, talos e cascas. Uma forma de diminuir custos da produção é a utilização de resíduos do beneficiamento de vegetais que normalmente seriam descartados, esse aproveitamento além de diminuir a quantidade de resíduo produzido também pode dar características funcionais aos produtos desenvolvidos. Este trabalho visou desenvolver um biscoito tipo cookie com características funcionais através da adição de farinha de casca de uva orgânica. Inicialmente foi realizada análises físico-químicas na farinha de casca de uva orgânica onde foi observado um alto teor de fibras e grande quantidade de antioxidantes, observado pelos métodos DPPH, ABTS, FRAP e ORAC, além de um elevado conteúdo de compostos fenólicos totais, tendo como principal composto, detectado na análise de HPLC, o resveratrol. Um planejamento fatorial 2^3 foi utilizado para o desenvolvimento do cookie com variáveis independentes farinha de casca de uva orgânica, gordura interesterificada e sacarose. A análise sensorial de aceitação foi utilizada para avaliar as variáveis dependentes, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. A análise gerou respostas com a influência de cada variável independente sobre as variáveis dependentes, o resultados obtido foi que a farinha de casca de uva orgânica não produziu influência na aceitação. A partir do planejamento realizado seis pontos com médias de aceitação diferentes foram selecionadas. também foi realizada a análise de aceitação das seis formulações, intenção de compra e CATA. Nessas análises a aceitação e intenção de compra foram maiores para as formulações com maiores quantidades de gordura interesterificada e sacarose. A distinção entre as amostras com maior aceitação ficou evidente na análise CATA. Análises físico-químicas foram realizadas e a composição centesimal apresentou diferença principalmente por possuírem quantidades de sacarose e gordura interesterificada diferente, contudo ainda apresentando características adequadas para o propósito do estudo. A atividade antioxidante e teor de compostos fenólicos totais ainda se mostrou presente. O emprego de farinha de casca de uva orgânica se mostrou viável no desenvolvimento do cookie apresentando boa aceitação.

Palavras chave: resíduo, antioxidante, aceitação, fibras, fenólicos

ABSTRACT

EFFECTS OF ADDITION OF ORGANIC GRAPE PEEL FLOUR (VITIS LABRUSCA) ON THE PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS IN THE DEVELOPMENT OF COOKIE WITH FUNCTIONAL CLAIM

The quest for a healthy life has increased in recent decades and this search result invariably in a healthy diet. This food among other features includes foods with organic production. To meet this growing need of healthy food industry has hijacked your focus to the enrichment of the products. A viable option for the industry would be using parts of plants little used as seeds, stems, and peels. One way to reduce costs of production is the use of waste from the processing of plants that would normally be discarded, this exploitation as well as decrease the amount of waste produced can also give functional features of products developed. This work aimed at developing a cookie with functional features by adding organic grape peel flour. It was initially performed physicochemical analysis in organic grape peel where it was observed a high fiber content and a large number of antioxidants, noted by DPPH, ABTS methods, FRAP and ORAC, in addition to a high content of compounds total phenolics, having as the main compound detected in HPLC Analysis, resveratrol. A 2³ factorial planning was used for the development of the cookie with independent variables shell flour organic grape, interesterified fat, and sucrose. The sensory acceptance analysis was used to evaluate the dependent variables, appearance, aroma, taste, texture and overall impression. The analysis generated responses with the influence of each independent variable on the dependent variables, the results obtained was that the grape Peel organic flour produced influence on acceptance. From the planning carried out six points with averages of different acceptance were selected. Also, analysis of acceptance of six formulations, purchase intent and CATA. Such analyses the acceptance and purchase plans were higher for the formulations with higher amounts of fat interesterified and sucrose. The distinction between samples with greater acceptance was evident in the analysis CATA. Physical-chemical analyses were carried out and the centesimal composition showed difference mainly because they have amounts of sucrose and fat interesterified different, yet still featuring appropriate characteristics for the purpose of the study. Antioxidant activity and phenolic compounds content totals still showed this. The use of organic grape Peel flour proved viable in developing the cookie acceptance show.

Key words: waste, antioxidant, acceptance, fibers, phenolics

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Parâmetros que guiam o desenvolvimento de alimentos com alegação funcional	18
Figura 2. Fluxograma decisório para escolha de testes em uma avaliação sensorial	31
Figura 3. Atividade antioxidante da farinha de casca de uva orgânica pelos métodos de DPPH (A), ABTS (B), FRAP (C).	43
Figura 4. Gráfico de Pareto com o efeito padrão das variáveis independentes sobre a aceitação de cada variável dependente nas formulações de biscoito tipo cookie na otimização..	50
Figura 5. Gráficos de superfície resposta em 3 dimensões para as variáveis dependentes que apresentaram influência na aceitação dos biscoitos tipo cookie na otimização.	51
Figura 6. Gráficos da atividade antioxidante e compostos fenólicos totais das 6 formulações otimizadas. (A) DPPH, (B) ABTS, (C) FRAP, (D) compostos fenólicos totais e (E) ORAC.....	62
Figura 7. Análise da intenção de compra das formulações otimizadas de biscoito tipo cookie em percentual	64
Figura 8. Gráfico de correspondência das formulações otimizadas originado da análise CATA	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Nutrientes e não nutrientes com as alegações funcionais utilizados na alimentação	20
Tabela 2. Partes de frutas e hortaliças geradas durante o processamento	22
Tabela 3. Posição do Brasil na produção e venda de biscoitos no mercado mundial	29
Tabela 4. Distribuição das variáveis independentes utilizadas no planejamento fatorial 2 ³ para o desenvolvimento do biscoito tipo cookie.	37
Tabela 5. Análise colorimétrica da farinha de casca de uva orgânica utilizando coordenadas CIELAB (L, a*, b*)	40
Tabela 6. Composição centesimal da farinha de casca de uva orgânica e farinha de trigo.	42
Tabela 7. Análise qualitativa e quantitativa de compostos fenólicos da farinha de casca de uva orgânica	43
Tabela 8. Correlação entre as análises de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante da farinha de casca de uva orgânica.	45
Tabela 9. Composição de ingredientes da formulação controle e formulação com substituição de farinha de casca uva orgânica.....	46
Tabela 10. Percentuais das variáveis independentes segundo a distribuição do planejamento fatorial 2 ³ , para a otimização do biscoito tipo cookie	47
Tabela 11. Distribuição das variáveis independentes e resultados das variáveis dependentes.....	48
Tabela 12. Formulações e rendimento de biscoitos tipo cookie utilizando os pontos otimizados	54
Tabela 13. Composição centesimal das preparações otimizadas de biscoito tipo cookie	56
Tabela 14. Composição centesimal de marcas comerciais de biscoitos tipo cookie.	56
Tabela 15. Análise colorimétrica das formulações de biscoito tipo cookie otimizadas com a escala CIELAB (L, a*, b*)	57

Tabela 16. Análise de aceitação das formulações otimizadas de biscoito tipo cookie	63
Tabela 17. Principais comentários obtidos na análise de intenção de compra das formulações otimizadas de biscoito tipo cookie.....	64
Tabela 18. Descritores obtidos na análise Lista Livre para as amostras otimizadas de biscoito tipo cookie	66

LISTA DE SIGLAS

FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

SIK - *Swedish Institute for Food and Biotechnology*

WRI - *World Resources Institute*

CIE- *International Commission on Illumination/ Commission internationale de l'éclairage*

DPPH - *2,2-difenil-1-picrilhidrazil*

ABTS - *2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)*

FRAP - *ferric reducing ability of plasma*

ORAC - *Oxygen Radical Absorbance Capacity*

HPLC - *High performance liquid chromatography*

CATA - *CHECK-ALLTHAT-PPLY*

CAAE = *Certificado de Apresentação para Apreciação Ética*

Trolox - *6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico*

ADA - *America dietetic association*

FUFOSE - *Functional Food Science in Europe*

FOSHU - *Foods for specified Health Use*

JHFNA - *Japan Health Food and Nutrition Association*

ABIMAPI - *Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados*

ABNT – *Associação Brasileira de Normas Técnicas*

CNNPA – *Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	16
2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS	16
2.2. INGREDIENTES COM ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS	18
2.3.COMPOSTOS FENÓLICOS.....	20
2.4 - RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS.....	21
2.4.1 Aproveitamento de resíduos da uva.....	23
2.6 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS	26
2.7. BISCOITO.....	28
2.8. ANÁLISE SENSORIAL	29
3. OBJETIVO.....	32
3.1. GERAL	32
3.2. ESPECÍFICO.....	32
4. MATERIAL E MÉTODOS	33
4.1. OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS.....	33
4.2. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL.....	33
4.3. ANÁLISE COLORIMÉTRICA.....	33
4.4. EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES DA FARINHA.....	33
4.5 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE	34
4.5.1. Análise determinação da atividade antioxidante total pelo método DPPH	34
4.5.2. Análise determinação da atividade antioxidante pelo método ABTS.....	34
4.5.3. Análise determinação da atividade antioxidante total pelo método de redução do ferro FRAP.....	35
4.5.4. Ensaio pelo método ORAC.....	35
4.6. ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E PERFIL DE COMPOSTOS FEÓLICOS POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA (HPLC).....	36
4.7. PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL NO DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS .	36
4.8. TESTE DE ACEITAÇÃO COM ESCALA HEDÔNICA.....	37
4.9. ANÁLISE <i>FREE LIST</i>	38
4.10. <i>CHECK-ALLTHAT-APPLY</i> (CATA)	38
4.11. INTENÇÃO DE COMPRA.....	39
4.12. RENDIMENTO.....	39
4.13. COMITÊ DE ÉTICA.....	39

4.14. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
5.1 ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA.....	40
5.2. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO TIPO COOKIE COM FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA.....	46
5.3. ANÁLISE DA CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS BISCOITOS TIPO COOKIES OTIMIZADOS.....	53
5.4. TESTES SENSORIAIS DOS BISCOITOS TIPO COCKIES OTIMIZADOS FORMULADOS COM FARINHA DE BAGAÇO DE UVA.....	62
6. CONCLUSÃO.....	69
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	71
ANEXO 1. MODELO DE FICHA DE AVALIAÇÃO UTILIZADA NA ANÁLISE DE ACEITAÇÃO DA OTIMIZAÇÃO.....	83
ANEXO 2. MODELO DE FICHA DE AVALIAÇÃO UTILIZADA NAS ANÁLISES CATA, ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DAS FORMULAÇÕES TESTADAS A PARTIR DOS PONTOS OTIMIZADOS.....	84
ANEXO 3. Termo de consentimento livre e esclarecido.....	85
ANEXO 4. FOTOS DA FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA E DA PREPARAÇÃO INICIAL COM 16% DE SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA.....	86
ANEXO 5. FORMULAÇÕES OTIMIZADAS DE BISCOITO TIPO COOKIE COM ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA.....	87

1. INTRODUÇÃO

A procura por uma vida saudável através de uma alimentação equilibrada vem crescendo entre a população com aumento do interesse dos consumidores por alimentos, que além da função básica de nutrir, promovam efeitos benéficos à saúde (DURAN et al., 2004; JAEKEL; RODRIGUES; SILVA, 2010). Observa-se assim que cada vez mais o consumidor está preocupado com a sua saúde, optando pelos alimentos *diet*, *light*, orgânicos, naturais e funcionais (PEREIRA, 2007).

Para atender ao mercado consumidor, que necessita de praticidade, a indústria alimentícia desviou seu foco da produção de alimentos processados com ingredientes pouco nutritivos para o desenvolvimento de novos produtos que possam nutrir e satisfazer as exigências e o paladar do consumidor (BEHRENS; DA SILVA, 2004).

O interesse na composição de alimentos tem aumentado para além dos nutrientes, passando a atenção das pesquisas, também, para substâncias capazes de prevenir ou auxiliar no tratamento de doenças crônicas (PAULINO, 2008).

Partes não utilizadas dos alimentos podem ser tratadas como fontes de nutrientes para melhorar as características nutricionais dos produtos alimentares, ao mesmo tempo contribuindo para a redução do desperdício de alimentos (ANDRADE; FERREIRA; GONÇALVES, 2014; NAWIRSKA; UKLANSKA, 2008; RIBEIRO et al., 2015).

O resíduo agroindustrial de uva é majoritariamente subproduto sólido contendo talos, bagaço e o líquido filtrado. Dependendo das condições das uvas quando eles são colhidos, os resíduos podem representar de 13,5 a 14,5% do volume total de uvas e podem chegar até 20% (SOUSA et al., 2014).

Há um mercado potencial para os produtos orgânicos, uma vez que existe resistência de uma parcela da população em manter a aquisição e consumo de alguns alimentos convencionais, cujo cultivo envolve o emprego de substâncias como adubos sintéticos e pesticidas, presentes principalmente em resíduos agroindustriais (BORGUINI; TORRES, 2006). Sistemas de produção de alimentos orgânicos podem ser uma forma de garantir a sustentabilidade da produção, permitindo a preservação dos recursos naturais para as gerações presentes e

futuras, proporcionando uma alta qualidade e longa vida de prateleira do produto (CEGLIE; AMODIO; COLELLI, 2016).

Entre as opções de produtos existentes que atenda a demanda destacam-se os alimentos conhecidos como funcionais, que possuem compostos antioxidantes e tem como principal função a redução do risco de desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas em humanos (BEHRENS; DA SILVA, 2004). Uvas e seus derivados tem sido usados como fontes naturais de antioxidantes por causa de seu alto conteúdo de compostos fenólicos, com foco particular em antocianinas e resveratrol (SILVA et al., 2017).

Para a incorporação destes ingredientes em formulações alimentícias uma estratégia é a utilização de farinhas de resíduo. Várias farinhas podem ser misturadas à farinha de trigo para uso em produtos, sendo essa mistura denominada Farinha Mista ou composta (RIBEIRO, 2013).

Um dos possíveis produtos que podem ser elaborados e enriquecidos com farinha de resíduo de uva é o biscoito, que segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, tem como definição “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. Este produto pode apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (BRASIL, 2005).

Os biscoitos podem ser um alternativa para a oferta de fibras na dieta por causa de sua longa vida de prateleira, possibilitando a produção em larga escala e distribuição possível, biscoitos é um produto geralmente bem aceito particularmente entre as crianças (AZIAH; NOOR; HO, 2012)

O brasileiro tem o hábito de consumir biscoito, segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados - ABIMAPI o consumo por habitante ano de biscoito no Brasil em 2016 foi de 8,20Kg (ABIMAPI, 2017), mas eles têm baixo valor nutricional. Assim, a associação de farinhas com elevado teor de fibra com resíduos de uva, que é rico em compostos antioxidantes, compostos fenólicos e fibras pode ser considerada uma opção para a produção de biscoitos com elevado valor nutricional (BOLANHO et al., 2014; UTHUMPORN et al., 2015).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS

No Japão, na década de 1980, por meio de um programa de governo, uma nova concepção de alimentos foi idealizada, chama de alimentos funcionais. Esse programa tinha o objetivo de produzir alimentos mais saudáveis para uma população que estava envelhecendo e possuía grande expectativa de vida (ANJO, 2004; GUIMARÃES, 2013). Os alimentos funcionais são alimentos que combinam produtos comestíveis de alta flexibilidade com moléculas biologicamente ativas, como estratégia para corrigir distúrbios metabólicos (MORAES; COLLA, 2006).

Os alimentos funcionais no Japão são denominados de Alimentos para uso específico na Saúde (*Foods for specified Health Use – FOSHU*), a associação Japonesa de Nutrição e Saúde Alimentar (*Japan Health Food and Nutrition Association – JHFNA*), definiu em 2002, os FOSHU como alimentos compostos por ingredientes funcionais que afetam uma estrutura ou função no organismo (TEE, 2008).

No Brasil a ANVISA não define o que é um alimento funcional, a comissão técnica responsável pela avaliação dos alimentos funcionais foca seus esforços em aprovar ou não alegações funcionais em alimentos. Essas alegações podem descrever o papel fisiológico do nutriente ou não nutriente no crescimento, desenvolvimento e nas funções normais do organismo. As alegações podem, ainda, fazer referência à manutenção geral da saúde e à redução do risco de doenças (BRASIL, 1999a, 2002, 2016).

A definição da *Functional Food Science in Europe- FUFOSSE*, coordenada pelo *The International Life Sciences Institute – ILSI Europe* adotou a definição: "Alimentos podem ser considerados funcionais se eles demonstrarem ação satisfatória, capaz de afetar benéficamente uma ou mais funções alvo no corpo, além de apresentar efeitos nutricionais adequados que melhorem o estado de saúde, bem estar e diminua o risco de doenças. Alimentos funcionais devem alcançar seus efeitos em quantidades que normalmente são consumidas em

alimentos de uma dieta e os alimentos funcionais não devem ser apresentados em forma de comprimidos" (FUFOSE, 1999).

A *America dietetic association* - ADA define os alimentos funcionais, como aqueles que apresentam uma concentração de um ou mais ingredientes que foram manipulados ou modificados para realçar sua contribuição em uma dieta saudável (ADA, 1999; FRANCO, 2006)

Um alimento pode ser considerado funcional se for demonstrado que pode afetar benéficamente funções alvo no corpo, além de possuir efeitos nutricionais adequados, de maneira que seja tanto relevante para o bem estar e a saúde quanto para a redução do risco de uma doença (ROBERFROID, 2002), por exemplo, contra as enfermidades degenerativas, câncer, doenças cardiovasculares e cerebrovasculares (HINNEBURG; DAMIEN DORMAN; HILTUNEN, 2006; LIMA et al., 2007).

Uma alegação de saúde para ser regulamentada e aprovada deve ser embasada em evidências de estudos científicos que demonstrem de maneira consistente a relação entre determinado nutriente ou alimento e efeitos na saúde, com pouca ou nenhuma evidência provando o contrário. Além disso, as alegações de saúde não devem incentivar ou justificar o consumo excessivo de qualquer alimento ou desencorajar as práticas alimentares saudáveis (OLIVEIRA, 2012; BRASIL, 2016)

Os alimentos funcionais não possuem uma definição legal, o desenvolvimento de alimentos funcionais é guiado pela eficácia, a segurança e a necessidade (Figura 1). A eficácia e a segurança devem ser comprovadas por meio de evidências científicas na ocasião do requerimento do uso da alegação no órgão competente. A necessidade é movida pela atual vida moderna, pelo aumento da expectativa de vida e pelo consumidor mais consciente e preocupado com a alimentação-saúde-doença (BRASIL, 1999b; PEREIRA, 2013).

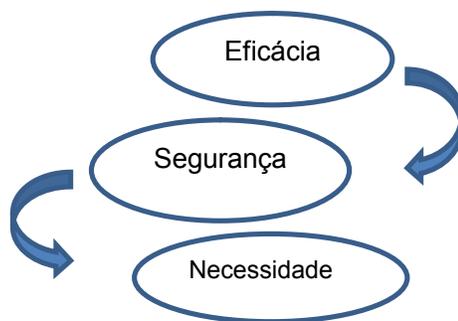


Figura 1. Parâmetros que guiam o desenvolvimento de alimentos com alegação funcional

Entre os diversos tipos de alimentos funcionais, destacam-se os que contêm substâncias antioxidantes, como a vitamina C, vitamina E, carotenoides e flavonoides (HOLLMAN; KATAN, 1999; ZERAIK et al., 2010). Os antioxidantes são importantes no controle do estresse oxidativo e na prevenção de doenças crônicas (SILVA; MURA, PEREIRA, 2011), como doença cardiovascular (FALEIRO et al., 2008) e processos carcinogênicos (HOLLMAN; KATAN, 1999; ZERAIK et al., 2010). Também existe a correlação dos efeitos benéficos dos alimentos funcionais que contenham fibras ao tratamento de doenças crônicas, como por exemplo, sua ação sobre a colesterolemia (FALEIRO et al., 2008).

Alimentos funcionais não são considerados medicamentos, pois os princípios responsáveis pelos efeitos benéficos são extraídos do alimento (FALEIRO et al., 2008). Essas substâncias são conhecidas como compostos bioativos (HOLLMAN; KATAN, 1999; ZERAIK et al., 2010).

A busca e a descoberta de componentes bioativos em alimentos é uma tendência mundial, caracterizando a funcionalidade e sugerindo a possibilidade de melhora na saúde através da dieta (PAULINO, 2008).

2.2. INGREDIENTES COM ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS

Os ingredientes fontes dos nutrientes ou não nutrientes relacionados à alegação de propriedade funcional ou de saúde devem ser comprovadamente seguros para consumo humano. No caso de ingredientes que não foram previamente avaliados quanto à segurança de uso em alimentos pela Anvisa, a

empresa pode fazer a comprovação de segurança de uso juntamente ao pedido de avaliação de eficácia, apresentando no processo estudos científicos adequados para comprovar os efeitos propostos, em atendimento ao previsto no item 3.2 da Resolução n. 18/1999. Orientações sobre os procedimentos e documentos necessários para comprovação da segurança de alimentos e ingredientes podem ser encontrados na Resolução n. 17/1999, que estabelece as diretrizes básicas para avaliação de risco e segurança dos alimentos, e no Guia para Comprovação da Segurança de Alimentos e Ingredientes. (ANVISA)

A legislação sanitária não estabelece uma lista de alegações que podem ser veiculadas na rotulagem de alimentos. Assim, as empresas interessadas devem propor um texto para a alegação que será veiculada no seu produto e devem verificar se o texto proposto não é uma alegação terapêutica ou medicamentosa, pois estas declarações são proibidas em alimentos de acordo com a Resolução n. 19, de 30 de abril de 1999 que estabelece que os alimentos de competência da Anvisa que veiculem alegações de propriedades funcionais devem ser enquadrados e registrados na categoria de alimentos com alegações de propriedades funcionais ou de saúde e a Resolução n. 02, de 07 de janeiro de 2002 que estabelece que os ingredientes com alegações funcionais devem ser enquadrados na categoria de substâncias bioativas e probióticos isolados (BRASIL, 1999a, 2002).

Na (Tabela 1) estão listados ingredientes aprovados pela ANVISA com suas classificações e alegações que são impressas nos rótulos dos produtos com adição desses ingredientes, respeitando as determinações das legislações anteriormente citadas (BRASIL, 2016)

Tabela 1. Nutrientes e não nutrientes com as alegações funcionais utilizados na alimentação

Nutrientes	Classificação	Alegação
EPA e DHA	Ácidos graxos	Auxilia na manutenção de níveis saudáveis de triglicerídeos
Licopeno Luteína Zeaxantina	Carotenoides	ação antioxidante que protege as células contra os radicais livres
Fibras alimentares		Fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino
Beta glucana		(fibra alimentar) que pode auxiliar na redução do colesterol
Dextrina resistente		Fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino
Frutooligossacarídeo		(prebiótico) contribuem para o equilíbrio da flora intestinal
Inulina		(Prebiótico) contribuem para o equilíbrio da flora intestinal
Goma guar parcialmente hidrolisada	Fibra alimentar	Auxiliam o funcionamento do intestino
Lactulose		auxilia o funcionamento do intestino
Polidextrose		Fibras alimentares auxiliam o funcionamento do intestino
Psillium ou psyllium		O psillium (fibra alimentar) auxilia na redução da absorção de gordura
Quitosana		A quitosana auxilia na redução da absorção de gordura e colesterol
Fitoesteróis		Fitoesteróis auxiliam na redução da absorção de colesterol
Manitol / xilitol / sorbitol	Polióis	Não produz ácidos que danificam os dentes
Probióticos	Probióticos	A alegação de propriedade funcional ou de saúde deve ser proposta pela empresa e será avaliada, caso a caso, com base nas definições e princípios estabelecidos na Resolução n. 18/1999.
Proteína de soja	Proteína de soja	O consumo diário de no mínimo 25 g de proteína de soja pode ajudar a reduzir o colesterol.

Fonte: (BRASIL, 2016)

2.3.COMPOSTOS FENÓLICOS

Os compostos fenólicos tem origem no metabolismo secundário das plantas, importantes para o crescimento e reprodução, se formam em condições de estresse como infecções, ferimentos, radiação ultravioleta (NACZK; SHAHIDI, 2004). Nos alimentos são responsáveis pela cor, adstringência, aroma (NACZK; SHAHIDI, 2004) e estabilidade oxidativa (PELEG; BODINE; NOBLE, 1998). Os compostos fenólicos possuem estrutura variada com descrição de cerca de cinco mil tipos de compostos fenólicos. Dentre as diferentes classes destacam-se os flavonóis, ácidos fenólicos,

fenóis simples, cumarinas, taninos, ligninas e tocoferóis (ANGELO; JORGE, 2007). Esses compostos abrangem desde moléculas simples até moléculas de alto grau de polimerização e estão presentes nos vegetais, na forma simples ou ligados a açúcares e proteínas (RAMALHO; JORGE, 2006).

Os compostos fenólicos que tem sido associados a melhora da saúde os mais descritos são: estibenos como o resveratrol, antocianidinas, isoflavonoides como a genisteína e daidzeína, lignanas, flavonóis como a quercetina, flavanóis como a catequina e ácidos fenólicos como o ácido cafeico com ação em doenças cardiovasculares doenças trombóticas, câncer, aterosclerose, diabetes, artrite (ANGELO; JORGE, 2007; BORGES, 2009; DEL RÉ; JORGE, 2012; ESTEVES; MONTEIRO, 2001; OLIVEIRA; BASTOS, 2011; SOUZA, 2013).

Nos alimentos essas substâncias têm sido caracterizadas em diferentes partes dos vegetais como caules, frutos e raízes, algumas vezes partes não comestíveis ou não usualmente comestíveis, no entanto, os seus maiores teores são encontrados em folhas, muitas dessas partes de vegetais são tratadas como resíduos agroindustriais quando não fazem parte do principal produto produzido no beneficiamento do vegetal (RIBEIRO, 2013; SOUZA, 2013).

2.4 - RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE FRUTAS E HORTALIÇAS

Atualmente, o setor de alimentos tem de lidar com uma alta taxa de desperdício de alimentos produzido pelo processamento industrial de frutas de vários produtos, tais como compotas, vinhos, sucos, sorvetes, doces e outros (BERTAGNOLLI et al., 2014).

Partes não aproveitadas de alimentos podem ser tratadas como fontes de nutrientes para melhorar as características nutricionais de produtos alimentícios, criando um recurso para melhorar a dieta de populações carentes e combater deficiências provenientes do excesso alimentar (PEREIRA et al., 2003). Resíduos alimentícios provenientes da indústria, comércio e lares geram quantidades apreciáveis de casca, caroço e outros elementos (SILVA, 2006). Esses materiais, além de fonte de matéria orgânica, servem como fonte de nutrientes, passíveis de recuperação e aproveitamento (SILVA, 2006).

Segundo o levantamento da FAO (2013) em parceria com o Instituto Sueco de Alimentos e Biotecnologia (SIK), por ano, 1.300 milhões de toneladas de alimentos são desperdiçados ao longo da cadeia produtiva. No Brasil, anualmente, são desperdiçados 41 mil toneladas de alimentos, segundo o *World Resources Institute* WRI Brasil, isso coloca o Brasil entre os dez países que mais perdem e desperdiçam alimentos no mundo (CRUZ, 2016).

A Tabela 2 mostra o percentual de partes de frutas e hortaliças que podem ser geradas no beneficiamento dos vegetais e que muitas vezes não são utilizadas.

Tabela 2. Partes de frutas e hortaliças geradas durante o processamento

Fruta	%p	%C	%S	%PNC	%P
Melão	48,9	49,4	4,26	1,65	55,3
Goiaba	54,8	13,9	30,29	1,44	45,7
Abacaxi	54,8	13,8	14,55	16,98	45,3
Melancia	58,6	39,7	1,87	0,47	42,1
Mamão	78,9	11,1	9,3	0,91	21,3
Abobrinha	60,1	13,3	26,8	1,5	41,6
Chuchu	73,7	18,7	8,1	2,2	29
Beterraba	81,4	13,7	0	5,6	19,3
Mandioca	81,1	16,6	0	1,6	18,2
Abóbora	93	7,5	4	4,2	15,7
Média	77,9	13,9	7,8	3	24,8

%p Polpa (peso/peso) %C Casca (peso/peso) %S Semente (peso/peso) %PNC partes não comestíveis (cabinho, pedúnculo, coroa do abacaxi) (peso/peso) %P Perdas (peso/peso).

Fonte: (MARCHETTO et al., 2008)

A falta de informações sobre as propriedades nutritivas de suas partes como cascas, talos, folhas, e sementes, leva a indústria, comércio e a população em geral a descartar estas partes no lixo, gerando um desperdício de toneladas de recursos alimentares (OLIVEIRA et al., 2002). Essas partes rejeitadas podem fazer parte de uma dieta mais rica e saudável, ao mesmo tempo contribuindo para a diminuição do desperdício de alimentos e redução dos gastos com alimentação (GONDIM et al., 2005). Sendo assim, toda e qualquer técnica que vislumbre o aproveitamento das partes descartadas dos alimentos é importante (RIBEIRO, 2013)

A utilização pela indústria, de subprodutos, além de trazer benefício para economia contribui para qualidade nutricional dos produtos. O valor comercial de

produtos enriquecidos é alto, o que limita a sua aquisição, criando a possibilidade alternativa do aproveitamento de subprodutos e matérias-primas regionais que possuem um alto valor nutricional agregado, baixo custo e que são geralmente desperdiçados (CERQUEIRA, 2006).

2.4.1 Aproveitamento de resíduos da uva

Um exemplo importante de vegetal cujo processo de fabricação de produtos industrializados gera quantidades elevadas de subprodutos é a uva. Em 2015, segundo a União Brasileira de Viticultura (2015), o Brasil produziu aproximadamente 703 milhões de quilos de uvas e 374 milhões de litros de vinhos e derivados.

Originária do árido Cáucaso, na Ásia Menor, a uva é uma das frutas mais antigas utilizadas na alimentação humana e a sua produção se espalha por todo o mundo, ela disputa com os citros, maçãs e bananas o título de fruteira mais cultivada (DIMAS, 2002)

A uva é uma baga fruto da videira ou vinha, matéria prima do vinho e suco de uva, planta que possui a seguinte classificação na sistemática botânica: Ordem: *Ramnidea*, Família: *Vitacea*, Sub-família: *Ampelidea*, Gênero: *Vitis*, Subgênero: *Euvtis*, Espécies: *Vitis vinífera*, *Vitis rupestres*, *Vitis labrusca*, *Vitis riparia*, *Vitis cinérea*, etc (HUGH, 1989)

As primeiras variedades de uvas foram introduzidas no Brasil pelos portugueses. Eram uvas finas (*Vitis vinífera*), cultivadas na Europa e selecionadas com base em informações e experiência pessoal dos vitivinicultores europeus. A viticultura brasileira, porém, somente se consolidou em meados do século XIX, com a introdução da cultivar de uva americana Isabel (*Vitis labrusca*) pelos imigrantes italianos, culminando na rápida substituição dos vinhedos de uvas europeias (CAMARGO; MAIA; RITSCHER, 2010).

No século XX, as uvas finas voltam a ganhar expressão para produção de vinhos e para o consumo in natura. Iniciativas de produção em escala comercial de uvas finas de mesa no Semiárido nordestino marca o início da viticultura tropical no Brasil.(PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006).

As uvas finas (*Vitis vinifera*) são usadas em todo o mundo para consumo in natura e processamento. No Brasil, é também comum uso de uvas americanas (*Vitis labrusca* e outras espécies).

Dentre as uvas americanas (*Vitis. labrusca*) cultivadas no Brasil, o cultivar 'Bordô' tem-se destacado por sua elevada adaptação às condições climáticas brasileiras e por apresentar excelente fertilidade e apreciável tolerância a doenças fúngicas (RIZZON; MIELE; MENEGUZZO, 2000).

As uvas estão entre as frutas que se destacam como fonte de compostos fenólicos, com importantes características biológicas, sendo destacadas suas propriedades antioxidantes (TEISSEDRE; LANDRAULT, 2000)

Os resíduos da uva processada industrialmente e que podem ter algum interesse econômico potencial são o engaço, o bagaço, sementes, material filtrado dos líquidos e outros. A partir dos resíduos formados na fabricação de vinho e suco de uva, se o originar uma gama de subprodutos, tendo o aproveitamento de resíduos uma fonte de matéria-prima para novos produtos e necessidades, evitando o descarte incorreto de materiais que anteriormente eram considerados descartáveis, porém, quando mal dispostos, são agressivos ao meio ambiente (FERRARI, 2010).

O bagaço de uva é composto pela semente e pela casca. Esse resíduo contém compostos que não foram extraídos durante o processo de fabricação, como antioxidantes, corantes e outros compostos com atividades fitoterápicas e que são importantes para as indústrias farmacêutica, alimentícia e de cosméticos (CAMPOS, 2005). O bagaço torna-se um grave problema ambiental, pois além de ser gerado em grande quantidade em um curto espaço de tempo, sua composição é caracterizada pelo pH baixo, elevados teores de compostos fenólicos, antibacterianos e fitotóxicos tornando-o um poluente (BUSTAMANTE et al., 2008).

As uvas são consideradas uma das maiores fontes de compostos fenólicos quando comparadas a outras frutas e vegetais (ABE et al., 2007). Os compostos fenólicos das uvas podem ser classificados em flavonóides e não flavonóides, do primeiro grupo fazem parte as antocianinas, os flavanóis catequina, epicatequina e epigallocatequina, os flavonóis caempferol, quercetina e miricetina e ao segundo grupo pertencem os ácidos fenólicos, hidroxibenzóicos e hidroxicinâmicos. Além destes compostos, pode-se encontrar também o resveratrol, polifenol pertencente à

classe dos estilbenos (ABE et al., 2007). Em geral, os produtos vegetais apresentam maiores teores de polifenóis, provavelmente em função das situações de estresse abiótico, estresse hídrico, radiação solar, supressão de nutrientes, ou biótico pragas e doenças aos quais são submetidos (LATTANZIO et al., 2006), Borguini e Torres (2006) observaram um maior teor de compostos fenólicos a partir do cultivo orgânico quando comparados com o cultivo convencional.

Os subprodutos do suco de uva e da produção de vinho são fontes de várias combinações de fenólicos que desperta muito interesse devido a suas propriedades antioxidantes e seus efeitos benéficos para a saúde humana (SHRIKHANDE, 2000; TORRES; BOBET, 2001). As sementes e casca de uva contêm flavonoides catequina, epicatequina, procianidinas e antocianinas, ácidos fenólicos e resveratrol, que mostraram ter atividades funcionais (SATO et al., 2001). As antocianinas presentes em uvas estão concentradas principalmente na casca, com exceção de poucas variedades cuja polpa também é pigmentada (PASTRANA-BONILLA et al., 2003). Os pigmentos antociânicos majoritários em uvas são malvidina-3-glicosídeo, petunidina-3-glicosídeo, cianidina-3-glicosídeo, delphinidina-3-glicosídeo e peonidina-3-glicosídeo (KELEBEK et al., 2006).

As antocianinas são flavonoides amplamente distribuídos na natureza e são responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho, presentes em flores e frutos. Em uvas tintas, as antocianinas constituem a maior porcentagem de compostos fenólicos (MUÑOZ-ESPADA et al., 2004).

A elaboração de suco de uva também produz resíduos com alta concentração de fibras (SAURA-CALIXTO, 1998). Estas fibras possuem características estruturais diferentes daquelas provenientes dos cereais, pois encontram-se associadas à substâncias como taninos condensados, ácidos fenólicos e flavonoides, reforçando ainda mais a importância do bagaço da uva como possível ingrediente alimentar (SAURA-CALIXTO, 1998). Resíduos da indústria do vinho também podem atuar em melhorar a conservação de alimentos, devido a oxidação e redução da inibição, capacidade antimicrobiana, prevenção de Rancificação, melhora a estabilidade de cor, o aroma e o pH, aumentando a quantidade de fibra e conteúdo de antioxidantes (FONTANA; ANTONIOLLI; BOTTINI, 2013).

As fibras dietéticas da uva, podem contribuir com a melhoria da saúde gastrointestinal através da modulação da microbiota e por meio de seu efeito

antioxidante (LÓPEZ-OLIVA et al., 2010). Outras importantes funções incluem seu efeito na prevenção de alguns tipos de câncer (NGUYEN et al., 2009), atividade antibacteriana (TSENG; ZHAO, 2012), atividade antioxidante e atividade anticolesterolêmica (BOBEK, 1999).

Alguns dados mostram os efeitos da utilização de cascas e sementes de uvas em produtos alimentícios, apontando importantes efeitos em relação ao seu enriquecimento nutricional. Os resíduos da indústria vitivinícola também podem atuar na melhoria da conservação dos alimentos, devido à inibição e diminuição da oxidação, capacidade antimicrobiana, prevenção da rancificação, melhora na estabilidade de cor, aroma e pH, aumentos da quantidade de fibras e do teor de antioxidantes (FONTANA; ANTONIOLLI; BOTTINI, 2013).

Um dos grandes problemas da utilização de resíduos é a presença de substâncias nocivas ao organismo como agrotóxico (NUNES, 2009). Assim cresce a produção de alimentos orgânicos, pois não possuem agrotóxicos e por consequência os resíduos destes produtos não possuem contaminantes (ALBUQUERQUE; COSTA, 2015; BASTOS, 2010).

2.6 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS

Diversas farinhas com características funcionais, contendo fibras e compostos bioativos, estão sendo utilizadas na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos com elevado teor de fibra, tanto para os consumidores sadios quanto para aqueles que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010).

Várias farinhas podem ser misturadas à farinha de trigo para uso em produtos de panificação, denominando-se tal mistura de farinha mista ou composta (ANGIOLONI; COLLAR, 2009).

Sob o ponto de vista da qualidade, produtos elaborados com farinha mista devem ser comparáveis aos similares de trigo. O uso de farinhas mistas pode proporcionar melhoria da qualidade nutricional dos alimentos consumidos pela população, em função da escolha de seus componentes e proporções, além de servir como estímulo à agricultura e à indústria local (FREITAS; STERTZ; WASZCZYNSKYJ, 1997).

As farinhas mistas podem ser constituídas por produtos regionais, que além de melhorarem a qualidade nutricional dos alimentos enriquecidos, também estimulam a agricultura, a indústria e a economia local, promovendo ainda a redução do preço final do alimento, uma vez que o trigo é um produto dependente das flutuações dos mercados internacionais (ANGIOLONI; COLLAR, 2009).

A ideia de produção de farinhas mistas para uso em panificação e confeitaria não é nova. Ao formular a farinha mista, devem-se considerar alguns aspectos para que seja viável sua utilização. Dentre eles, consideram-se: as propriedades reológicas da massa e as características físicas, sensoriais e nutricionais das matérias-primas empregadas na formulação. Além disso, os produtos prontos devem apresentar valor nutricional, pelo menos, igual ao daqueles sem utilização da farinha mista (BORGES, 2009).

É necessário, portanto, que as matérias-primas escolhidas para compor as farinhas mistas sejam pesquisadas quanto à composição química, características físicas, tecnológicas e nutricionais para desenvolvimento de tecnologia que permita seu uso de forma eficiente (SILVA, 1997).

De acordo com Ciacco e Appolinia (1978) a substituição de parte da farinha de trigo por farinha de tubérculos, nos produtos de panificação, é possível nos níveis de 5 a 15%, sem afetar a qualidade do produto final. Contudo, dependendo da farinha de resíduo e da quantidade de farinhas de resíduo diferentes utilizadas para a elaboração da farinha mista o percentual de substituição pode variar. No trabalho de Maragoni (2007) foi utilizado dois tipos de farinha para compor farinha mista, o autor usou farinha de Yacon e farinha de aveia em flocos, o resultado com melhor resposta nas análises de superfície resposta foram percentuais de farinha de Yacon seria 3,45% e a de aveia de 6,82%,

Em outro estudo Santos (2010) desenvolveu biscoitos com adição de fécula e farinha de albedo de laranja, obtendo através da superfície resposta a formulação ideal de concentrações 27,5% de fécula e 7,5% de farinha de albedo de laranja para compor a formulação do biscoito. No estudo de Ribeiro (2013) foi desenvolvido biscoitos salgados com farinha de talo de folha de couve-flor, os resultados obtidos indicaram boa aceitação dos avaliadores que participaram das análises sensoriais, com percentuais de 10%, 15%, e 20% de substituição de farinha de trigo por farinha de talo de folha de couve-flor nas formulações de biscoitos

2.7. BISCOITO

A denominação biscoito surgiu na França para descrever o pão que era amassado e novamente cozido, transformando-se em uma pasta dura, aumentando a conservação do produto. A palavra biscoito é a junção dos termos “bis” e “cuit” que significa cozido duas vezes (LIMA, 2016). Que por sua vez se originou do latim *panis biscoctus*, que significa pão cozido duas vezes (SEBESS, 2009). Nos seus primeiros anos de colônia, os Estados Unidos não tinham condições de fabricar os biscoitos. Mas, reconhecendo a importância do mercado, não demorou muito para importar da Inglaterra os equipamentos necessários e deram início a uma florescente indústria de biscoitos, estava assim determinado o declínio das importações de biscoitos ingleses e o início da indústria norte-americana de biscoitos. Daí em diante, a evolução se fez de forma acelerada – até mesmo o nome inglês “biscuit” foi abandonado e os produtos americanos foram rebatizados de “cookies” (LIMA, 2016). Muito do sucesso do biscoito ao longo da história se a praticidade ao baixo custo e suas características sensoriais, na cocção dos biscoitos, ocorrem reações bioquímicas e físico-químicas complexas na massa, havendo evaporação da água, desnaturação de proteínas, reações de escurecimento (reação de Maillard), e expansão da massa pela produção de gás (CHEVALLIER et al., 2000). E em relação aos ingredientes utilizados, estes podem ser incluídos em duas categorias: amaciadores como o açúcar, gema de ovos, gorduras e fermentos e estruturadores como a farinha e a água (SANTOS, 2013)

Devido à sua composição, os biscoitos estão entre os alimentos processados de menor custo e maior praticidade. Geralmente constituídos basicamente por farinha, açúcar e gordura, estes produtos possuem um baixo teor de umidade e baixa atividade de água, apresentando uma longa vida de prateleira, isso permite que esses produtos sejam facilmente transportados, sendo consumidos tanto dentro como fora de casa (CHOWDHURY et al., 2012).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados - ABIMAPI o Brasil em no ano de 2016 vendeu 21,853 Bilhões de reais em biscoitos no mercado nacional, valor superior ao ano de 2015, considerando exportações (Tabela 3) o Brasil em 2016 foi o terceiro

país que mais vendeu biscoitos no mundo, ficando atrás somente dos Estados Unidos e China, também foi o quarto maior produtor mundial de biscoitos (ABIMAPI, 2017).

Tabela 3. Posição do Brasil na produção e venda de biscoitos no mercado mundial

Posição	Países	Vendas em milhões Toneladas
1º	China	2.430,50
2º	Estados Unidos	2.267,70
3º	Índia	2.075,30
4º	Brasil	1.336,30
		Vendas em milhões de Dólares
1º	Estados Unidos	16.043,50
2º	China	6.653,80
3º	Brasil	6.299,70

Fonte: ABIMAPI 2018

Embora existam inúmeros tipos de biscoitos, de uma maneira geral, estes podem ser classificados em: fermentados como os crackers, laminados como os recheados e moldados como os cookies. Este último grupo, particularmente caracteriza-se por uma menor exigência em força de glúten. Essa exigência menor em relação ao glúten faz dos cookies uma opção razoável para o uso de farinhas mistas devido a mistura de farinhas diferentes que normalmente não possuem glúten (SANTOS, 2013). A substituição por outro tipo de farinha deve ser realizada em proporções adequadas para que venha a provocar alterações na qualidade sensorial e nutricional desejáveis (COPINI et al., 2016).

2.8. ANÁLISE SENSORIAL

Nenhum instrumento ou combinação de instrumentos pode substituir os sentidos humanos. Os sentidos humanos permitem descrever uma impressão holística da complexidade de um determinado produto. Assim, a análise sensorial, que se utiliza dos cinco sentidos humanos, tem sido amplamente utilizada na

indústria alimentícia na caracterização e avaliação de produtos (BIEDRZYCKI, 2008).

Na área de alimentos o aspecto sensorial é considerado crucial para a manutenção do padrão dos produtos ofertados ao consumidor. A análise sensorial é importante, pois avalia a aceitabilidade mercadológica e a qualidade do produto, sendo parte inerente ao plano de controle de qualidade. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2017), análise sensorial é definida como uma ciência usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos cinco sentidos: visão, olfato, gustação, tato e audição.

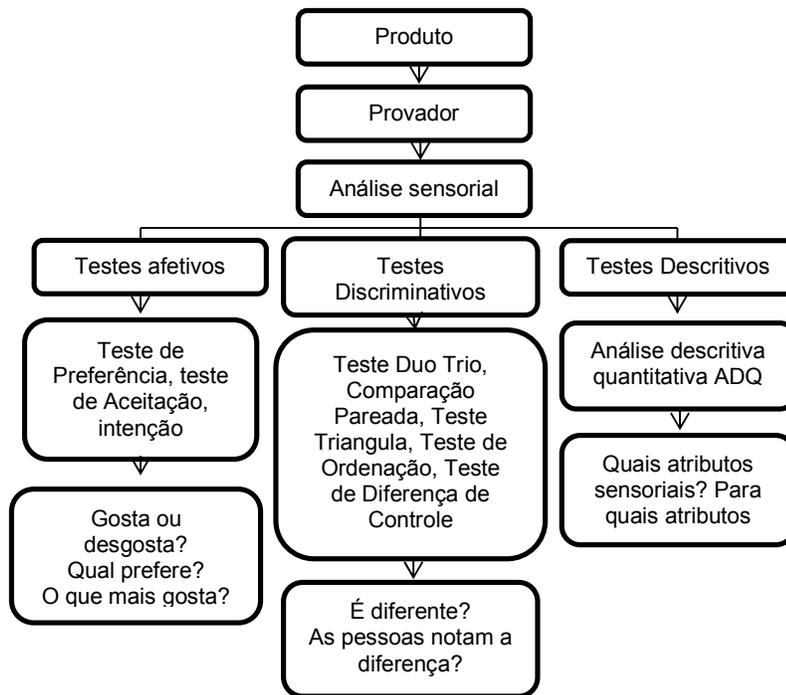
A análise sensorial é uma ferramenta útil em todas as etapas da tecnologia de alimentos; desde a concepção de um novo produto até a padronização e avaliação do nível de qualidade do mesmo. Os testes disponíveis para uso são discriminativos, afetivos e descritivos. Os discriminativos, também denominados testes analíticos medem atributos específicos pela discriminação simples, possuem o objetivo de estabelecer diferenças qualitativas e ou quantitativas entre as amostras, medindo por comparações atributos específicos e avaliando se estas são significativas ou não, tendo como exemplo o triangular, o duo-trio, o de ordenação, o de comparação pareada e o de comparação múltipla. Estes métodos possibilitam a avaliação de diferenças provenientes de alterações químicas ou físicas, de variação de matérias-primas, do material utilizado na embalagem, das condições de armazenamento, sendo aplicáveis tanto para fins de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos quanto para fins de controle de qualidade(BIEDRZYCKI, 2008).

Já os testes afetivos possibilitam que o julgador expresse seu estado emocional ao escolher um produto ou outro, os métodos afetivos buscam respostas resultantes de estímulos e reações espontâneas do indivíduo ao degustar e avaliar o alimento. É a forma usual de se medir a opinião de um grande número de consumidores com respeito as suas preferências. As escalas mais empregadas são: de intensidade, a hedônica, do ideal e de atitude ou de intenção. Os julgadores não precisam ser treinados bastando ser consumidores frequentes do produto em avaliação (BIEDRZYCKI, 2008; IAL, 2005; SANTOS, 2013).

As análises descritivas são consideradas de grande aplicabilidade para a indústria de alimentos, pois essas análises fornecem uma descrição completa das

características e ou componentes sensoriais dos produtos alimentícios e medem a intensidade em que estes são percebidos. São úteis no desenvolvimento de novos produtos e na definição de estratégias de mercado, esses métodos possibilitam determinar quais atributos são responsáveis pela aceitação do consumidor e detectar diferenças devido à alteração de ingredientes (SANTOS, 2013; VIDAL et al., 2014).

Desenvolver produtos tem se tornado um dos processos-chave para a competitividade da indústria, o aumento da concorrência, mudanças tecnológicas e maior exigência por parte dos consumidores exigem das empresas agilidade, produtividade e alta qualidade, que dependem necessariamente da eficiência no processo na (Figura 2) esta representado alguns testes sensoriais e o raciocínio para a escolha do melhor teste para cada objetivo (BIEDRZYCKI, 2008).



Adaptado de (BIEDRZYCKI, 2008)

Figura 2. Fluxograma decisório para escolha de testes em uma avaliação sensorial

3. OBJETIVO

3.1. GERAL

- Avaliar o efeitos da adição de farinha de casca de uva orgânica (*vitís labrusca*) sobre as características físicas, químicas e sensoriais no desenvolvimento de biscoito tipo cookie com alegação funcional

3.2. ESPECÍFICO

- Analisar as características físico-químicas da farinha de casca de uva orgânica
- Realizar um planejamento experimental para o desenvolvimento de formulações de biscoito tipo cookie
- Desenvolver e realizar análise sensorial de biscoitos tipo cookie com adição de farinha de casca de uva orgânica.
- Analisar as características físico-químicas dos biscoitos tipo cookies otimizados
- Realizar testes sensoriais dos biscoitos tipo cookies otimizados formulados com farinha de casca de uva orgânica

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

A amostra de farinha de casca de uva orgânica Bordeaux *Vitis labrusca L.*, que é composta de cascas resultantes da produção de suco de uva integral, a farinha de casca de uva orgânica foi doada pela empresa Econatura Produtos Ecológicos Naturais LTDA da cidade de Garibaldi, (RS-Brasil), que é certificada para a produção de produtos orgânicos à base de uva. A sacarose, a gordura interesterificada e a farinha de trigo foram adquiridas no comércio local da cidade do Rio de Janeiro.

4.2. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A composição centesimal das amostras de farinha de bagaço de uva orgânica e dos produtos elaborados foram composta das seguintes análises: umidade, lipídeos, proteínas, resíduo mineral fixo (IAL, 2005), fibra bruta (AOAC, 1990) e fibra alimentar (AOAC, 1995), carboidratos estimados por diferença e o valor energético por conversão (ATWATER; WOODS, 1896).

4.3. ANÁLISE COLORIMÉTRICA

As análises de cor foram realizadas usando um colorímetro digital Konica Minolta CM-5. Os parâmetros de L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho/verde) e b* (intensidade de amarelo/azul) do sistema CIE-Lab (Commission internationale de l'éclairage). As análises foram realizadas em triplicata, o equipamento foi calibrado seguindo o manual de instruções do fabricante, utilizou-se cerca de 50g da amostra previamente homogeneizada (LIMA et al., 2015).

4.4. EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES DA FARINHA

A extração foi realizada com as soluções extratoras (I) metanol (ALONSO et al., 2002), metanol 50% (II) (LARRAURI; RUPÉREZ; SAURA-CALIXTO, 1997),

sequencial de metanol 50% e acetona 70% (III), acetona 70% (IV) (LARRAURI; RUPÉREZ; SAURA-CALIXTO, 1997) e água (V) (VIZZOTTO; PEREIRA, 2011). Foi utilizado banho de ultrassom por 30 minutos e após, o extrato foi filtrado e avolumado com água destilada.

4.5 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

4.5.1. Análise determinação da atividade antioxidante total pelo método DPPH

A medida da atividade sequestrante do radical DPPH foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Brand-Williams (1995). O DPPH (1,1-difenil-2-picrilidrazil) é um radical livre estável que aceita um elétron ou um radical de hidrogênio para tornar-se uma molécula diamagnética estável e, desta forma, é reduzido na presença de um antioxidante. Para avaliação da atividade antioxidante, os extratos serão adicionados para reação com o radical estável DPPH em uma solução de metanol. A redução do radical do DPPH foi medida através da leitura da absorbância a 515 nm em 30 min de reação. Uma curva padrão com soluções de trolox (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico) foi produzida.

Os resultados foram expressos em atividade antioxidante equivalente de trolox por grama de amostra.

4.5.2. Análise determinação da atividade antioxidante pelo método ABTS

O método ABTS (ácido 2,2'-azino-bis 3-etilbenzotiazolin 6-ácido sulfônico) foi utilizado como descrito por Rufino *et al* (2010), O radical ABTS•+ é formado por uma reação química com persulfato de potássio em uma relação estequiométrica de 1: 0,5. Uma vez formado, o radical ABTS•+ é diluído em etanol até obter uma medida de absorbância de 0,70 (\pm 0,05) a um comprimento de onda de 734 nm. Alíquotas com três diferentes volumes das amostras extraídas foram utilizadas de modo a restar um volume final de 3mL em cada leitura. As leituras foram realizadas em triplicata. Uma curva padrão com soluções de trolox foi produzida.

Os resultados foram expressos em atividade antioxidante equivalente ao trolox (6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico) por grama de amostra.

4.5.3. Análise determinação da atividade antioxidante total pelo método de redução do ferro FRAP

A atividade antioxidante determinada pelo método de FRAP foi realizada de acordo com Rufino et al (2006). Este método baseia-se na quantificação da capacidade de redução do complexo Fe(III)-TPTZ (cor azul clara) para o complexo Fe(II)-TPTZ (cor azul escura) em meio ácido, reação esta que é desencadeada pelo antioxidante presente na amostra. O método consiste em adicionar a 90 µL do extrato e quantificar, em 2,7ml de reagente FRAP somado a 270 µL de água destilada. Após 30 min em banho Maria foi efetuada a leitura de absorbância a 595 nm. Os resultados foram expressos em µmol de sulfato ferroso equivalente por grama de amostra.

4.5.4. Ensaio pelo método ORAC

O método foi realizado segundo Prior (2003) com modificações. Este método, mede a capacidade do antioxidante em sequestrar radicais peroxil que são gerados por uma fonte radicalar, AAPH (2,2'-azobis(2-amidinopropano) dihidroclorado), a 37°C. O radical peroxil, gerado pela reação do com oxigênio atmosférico, reage com o indicador fluorescente para formar um produto não fluorescente, que pode ser medido por espectrofotometria com máxima emissão de fluorescência em 575 nm e 578 nm.

Este ensaio avalia a atividade antioxidante através da inibição da oxidação, induzida pelo radical peroxil, por transferência de átomos de hidrogênio. A atividade antioxidante das substâncias foi determinada através da diferença entre a área sob a curva da amostra subtraída pela área sob a curva do branco, medida pelo decaimento da fluorescência com a adição da substância pró-oxidante no decorrer do tempo.

Utilizando uma solução padrão de trolox com concentrações conhecidas uma curva padrão foi gerada e a atividade ORAC da amostra foi calculada. O resultado foi expresso em µMolar equivalentes de trolox por grama, o qual corresponde à quantidade de antioxidante presente em um grama de amostra que possui a mesma atividade do padrão trolox.

4.6. ANÁLISE DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E PERFIL DE COMPOSTOS FEÓLICOS POR CROMATOGRAFIA LÍQUIDA DE ALTA EFICIÊNCIA (HPLC)

A análise de compostos fenólicos totais foi realizada segundo Singleton (1999). A análise do perfil de compostos fenólicos foi realizada em equipamento HPLC marca HP modelo 1100, coluna Lichrospher RP-18 (5 μ m) equipado com detector UV a 210nm e sistema quaternário de bombas. A análise em fase reversa foi constituída de: solvente A água Milli-Q com 1% de ácido fosfórico e solvente B – Acetonitrila. O sistema de bombeamento da fase móvel será gradiente, com 90% do solvente A de 0 a 5min, 60% de A de 5 a 40min e 90% de A de 45 a 50min. O fluxo padrão foi mantido a 0,5 mL/min de acordo com Morelli (2011). As amostras diluídas foram filtradas em membranas de Nylon de 0,45 μ m de diâmetro de poro. Os compostos fenólicos foram identificados de acordo com sua ordem de eluição e por comparação de seu tempo de retenção com aqueles de seus padrões puros. A quantificação foi realizada pelo método de padronização externa, através da correlação da área (mAU*s) do pico do composto à curva padrão realizada com cada padrão avaliado (ácido gálico, catequina, epicatequina, rutina, ácido ferulico, naringina, hesperidina, miricetina, resveratrol, quercetina, vitexina, apigenina e canferol).

4.7. PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL NO DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS

A formulação base para o experimento foi obtida do trabalho de Karnopp et al. (2015) com modificações. Para otimização das preparações de biscoitos desenvolvidos foi utilizado planejamento fatorial 2³, no qual as variáveis independentes foram: concentração de farinha de casca de uva orgânica em percentual (x_1), concentração de gordura interesterificada em percentual (x_2), concentração de sacarose em percentual (x_3). As variáveis dependentes utilizadas no experimento foram Y_1 aparência, Y_2 aroma, Y_3 sabor, Y_4 textura e Y_5 impressão global.

A distribuição das variáveis independentes obtida a partir de teste sensorial com consumidores, apresentada na tabela 4. Foram realizados 17 ensaios, contendo 6 pontos axiais e 3 pontos centrais (RODRIGUES; IEMMA, 2005).

Tabela 4. Distribuição das variáveis independentes utilizadas no planejamento fatorial 2^3 para o desenvolvimento do biscoito tipo cookie.

X₁ Farinha de casca de uva orgânica	X₂ Gordura ineresterificada	X₃ Sacarose
-1	-1	-1
1	-1	-1
-1	1	-1
1	1	-1
-1	-1	1
1	-1	1
-1	1	1
1	1	1
0	0	0
0	0	0
0	0	0
-1,68	0	0
1,68	0	0
0	-1,68	0
0	1,68	0
0	0	-1,68
0	0	1,68

Variáveis independentes X₁, X₂ e X₃,

4.8. TESTE DE ACEITAÇÃO COM ESCALA HEDÔNICA

O teste de aceitação das amostras foram realizados em dois momentos, o primeiro utilizou 102 consumidores para o planejamento fatorial e o segundo utilizou 90 consumidores para formulações com pontos otimizados extraídos do planejamento fatorial. As análises de aceitação utilizaram a escala hedônica estruturada de 9 pontos (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 2006). Os consumidores

foram recrutados de acordo sua disponibilidade e interesse em participar, cada participante recebeu uma unidade de cada amostra do produto em guardanapos de papel codificados com números de três dígitos aleatórios, de forma monádica (MACFIE et al., 1989). A aceitação da aparência, aroma, sabor, textura e impressão global foram determinadas utilizando para os uma escala hedônica estruturada de 9 pontos, com as extremidades ancoradas nos termos “gostei muitíssimo” = 9, e “desgostei muitíssimo” = 1, e “nem gostei nem desgostei” = 5 no meio da escala. Pelo elevado número de amostras a serem servidas, as amostras foram divididas em três blocos e os consumidores foram convidados a retornarem em outros dias para provarem todas as amostras.

4.9. ANÁLISE *FREE LIST*

A análise free list foi realizada com 50 avaliadores, onde foram convidados a experimentar três amostras de biscoito tipo cookie, semelhantes às utilizadas na otimização contendo uma formulação com quantidade maior de gordura interesterificada, uma formulação com quantidade maior de sacarose e uma com quantidade maior de gordura interesterificada e sacarose. As amostras foram oferecidas de forma monádica onde os avaliadores escreveram em uma folha de papel A4 tudo que conseguiam perceber acerca da amostra oferecida. Os termos das três formulações foram reunidos e aqueles com ocorrência de no mínimo de 6% foram eleitos para a utilização na análise CATA.

4.10. *CHECK-ALLTHAT-APPLY* (CATA)

Na caracterização sensorial pelo método CATA, foram utilizados consumidores não treinados como instrumento de medida. O método utilizou 90 consumidores, em estudos que determinaram o mínimo para se estabelecer um resultado confiável e mapas sensoriais estáveis foi preconizado o número de 80 consumidores (ARES et al., 2014; VIDAL et al., 2014).

O método CATA utilizou modelos de fichas próprias, as amostras foram servidas de forma monádica com ordem de servir balanceada (MACFIE et al., 1989).

Os guardanapos de papel utilizados para servir as amostras foram codificados de forma aleatória com número de três dígitos.

4.11. INTENÇÃO DE COMPRA

Em conjunto com a segunda análise de aceitação foi realizada o teste de intenção de compra, onde os julgadores foram questionados sobre a intenção de compra das formulações analisadas. Foi utilizada uma escala de 5 pontos com as declarações certamente compraria, provavelmente compraria, talvez comprasse/talvez não comprasse, provavelmente não compraria e, certamente não compraria (CAMARGO; HAJ-ISA; QUEIROZ, 2007).

4.12. RENDIMENTO

O rendimento foi calculado pela diferença entre o peso da massa antes e após o período no forno. (RIBEIRO et al., 2015).

4.13. COMITÊ DE ÉTICA

Os testes sensoriais que foram aplicados nesse trabalho foram submetidos ao Comitê de Ética e Pesquisa, conforme a Resolução 196/96 do CNS/MS e foram executados mediante a aprovação. CAAE: 39693914.8.0000.5285, número do parecer 984.006.

4.14. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos das análises foram calculados como médias e desvio padrão dos experimentos independentes feitos em triplicata, os dados experimentais obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) com médias comparadas pelo pós-teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade utilizando o programa GraphPad Prism 5.0.

Os dados obtidos a partir dos parâmetros de otimização definidos através do planejamento fatorial foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e os coeficientes de determinação ou regressão obtidos a partir do programa *Statística 7*.

As análises estatísticas dos testes sensoriais foram realizadas utilizando os procedimentos do software XLSTAT e do Programa R.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise colorimétrica, utilizando a escala CIELAB, da farinha de casca de uva orgânica

Tabela 5. Análise colorimétrica da farinha de casca de uva orgânica utilizando coordenadas CIELAB (L, a*, b*)

L*	25,76±0,09
a*	8,86±0,16
b*	0,79±0,00

Através dos valores médios das coordenadas foi possível observar que o posicionamento da cor nas escalas na amostra de farinha de casca uva orgânica foi inferior a 50 na escala L ,indicando baixa luminosidade. A intensidade de a*, que ficou situada no espectro da cor vermelha influenciou, mais ativamente a cor do produto. Viana (2016) em um estudo com mosto de uva bordô encontrou valores de L de 18,58, a* 2,12 e b* 1,17, representando uma amostra com luminosidade e valor da coordenada a* menores. Os valores da coordenada b* foram maiores no estudo de Viana (2016), esses valores foram diferentes dos encontrados no presente estudo mesmo existindo semelhanças entre as amostras semelhantes.

A cor amarela está relacionada com o aumento da concentração de taninos, polimerização de taninos e combinação de taninos com antocianinas (DE SÁ BORGES et al., 2013).

Valores de b^* elevados não são interessantes em sucos de uva pois podem indicar aumento da oxidação do produto (DE SÁ BORGES et al., 2013). Essas diferenças podem estar relacionadas com o tipo de amostra, no caso mosto, que possui polpa da uva diferente da amostra do presente estudo que é composta somente por casca e também diferenças relacionadas ao local, cultivo e época do ano (ROCKENBACH et al., 2011).

A cor da amostra está diretamente relacionada com a quantidade e composição das antocianinas da amostra (AZUMA, 2017; HE et al., 2010). Em um estudo com casca de jabuticaba Cipriano (2011) observou valores de $L = 27,63$, $a^* = 11,00$ e $b^* = 2,66$ valores semelhantes aos encontrados na farinha de casca de uva orgânica.

Na composição centesimal da farinha de casca uva orgânica, a farinha de trigo foi utilizada como padrão por ser um ingrediente comum em formulações de cookies. Foi possível observar que os valores médios de umidade, carboidratos e quilocalorias foram inferiores a farinha de trigo, enquanto que o teor médio de cinzas, lipídeos, fibras e proteínas foram superiores (Tabela 6). Valores baixos de umidade são importantes pois aumentam a vida de prateleira do produto, por contribuir menos com a proliferação de microrganismos quando comparados à alimentos com umidade maior (VERZELETTI, 2010; YUYAMA et al., 2008). Outra característica importante encontrada na farinha de casca de uva foi a grande quantidade de fibras, que pode conferir característica funcional aos produtos desenvolvidos com a farinha (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010).

Tabela 6. Composição centesimal da farinha de casca de uva orgânica e farinha de trigo.

	Farinha de casca de uva orgânica	Farinha de trigo (*)
Umidade	8,72±0,012	11,92
Cinzas	3,46±0,005	0,47
Lípideos totais	5,84±0,008	0,98
Proteína	11,2±0,016	10,33
Carboidrato	20,7±0,029	76,31
Fibras	50,1±0,007	2,7
Calorias (Kcal)	180±0,252	364

(*)Base de dados de nutrientes (USDA, 2016)

A quantificação total de compostos fenólicos foi realizada através do método espectrofotométrico de Folin–Ciocalteu, enquanto que a caracterização e quantificação foi realizada através de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) (Tabela 7). O teor total de compostos fenólicos encontrado foi de 1063,58 mg de ácido gálico/100g, resultado este elevado quando comparado a outras farinhas como a de acerola (279,99±3,5 mg de ácido gálico/100g), abacaxi (274,91±37,97 mg de ácido gálico/100g), maracujá (103,10±10,4 mg de ácido gálico/100g), graviola (24,11±0,60 mg de ácido gálico/100g), cupuaçu (403,00±15,30 mg de ácido gálico/100g) e cajá-manga (291,29±57,32 mg de ácido gálico/100g) (FREITAS et al., 2017; HEIDMANN; PATEL, 2016; OLIVEIRA, 2008; SOUSA; VIEIRA; LIMA, 2011).

Os resultados indicaram ainda um perfil diversificado de compostos fenólicos, comum total de 7 compostos identificados, com a presença majoritária de resveratrol (54,27±0,79 mg/100g), seguido de epicatequina (43,94±0,90 mg/100g) e ácidos clorogênicos (35,70± 1,47mg/100g).

O resveratrol apresentou o maior valor médio, sendo este composto associado à efeitos benéficos à saúde, como interferência nos mecanismos de desenvolvimento e progressão do câncer, efeito antioxidante, diminuição da agregação plaquetária, vasodilatação e ação anti-inflamatória. No entanto, estudos de biodisponibilidade e efeito *in vivo* deve ser conduzidos para um esclarecimento adicional sobre a quantidade efetiva para ação destes compostos no organismo (BAUR; SINCLAIR, 2006).

Tabela 7. Análise qualitativa e quantitativa de compostos fenólicos da farinha de casca de uva orgânica

Compostos fenólicos	mg/100g
Resveratrol	54,27±0,79
Epicatequina	43,94±0,90
Ácido clorogênico	35,70± 1,47
Quercetina	14,40± 0,26
Campferol	6,96± 0,18
Ácido gálico	4,75± 0,09
Catequina	4,39± 0,06
*Total	1063,58±8,09

*Determinado pelo método Folin–Ciocalteu

Os resultados obtidos das análises da capacidade antioxidante estão expostos nas Figuras 3A,3B e 3C.

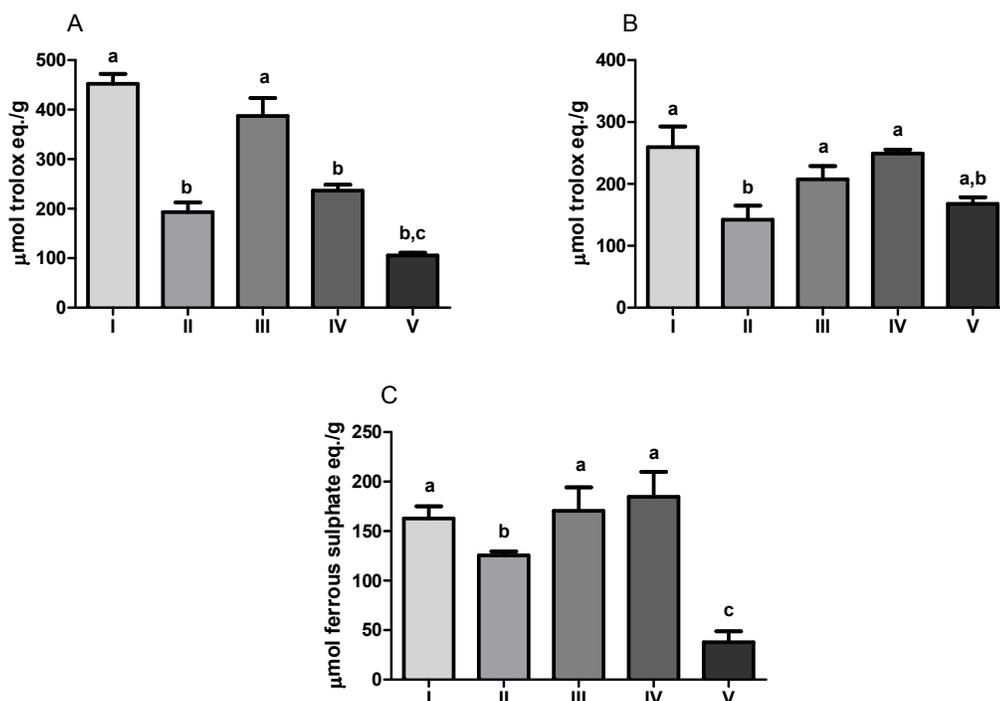


Figura 3. Atividade antioxidante da farinha de casca de uva orgânica pelos métodos de DPPH (A), ABTS (B), FRAP (C). I – metanol, II- metanol 50%, III – extração sequencial (metanol 50% e acetona 70%), IV- acetona 70% e V- água. Dados expressos em media e desvio padrão

Os resultados das análises de determinação da atividade antioxidante apresentaram valores médios maiores com as soluções extratoras I (metanol), III (extração sequencial) e IV (acetona 70%) em todos os métodos utilizados (Figuras 3A,3B E 3C). O desempenho da solução extratora está diretamente relacionado com a composição da amostra e o perfil das substâncias com capacidade antioxidante. A literatura indica que soluções extratoras de diferentes polaridades são mais adequadas para a extração de compostos com atividade antioxidante, (PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURA-CALIXTO, 2006; VIZZOTTO; PEREIRA, 2011). Além disso, o tratamento usado na preparação da amostra exerce influência na quantidade de compostos antioxidantes presente no produto final (NUNES et al., 2016).

Balestro, Sandri e Fontana (2011) analisando bagaço de frutas para adição em barras de cereal, observaram valores médios de atividade antioxidante pelo método ABTS de $52,8 \pm 0,11 \mu\text{mol}$ de trolox eq./g no bagaço de uvas brancas Chardonnai, Riesling, Moscato, Sauvignon Blanc, Viognier, Niágara, Couderc 13 e Trebbiano, de $24,4 \pm 0,11 \mu\text{mol}$ de trolox eq./g no bagaço de maçã cultivar *Eva* e $332,6 \pm 0,1 \mu\text{mol}$ de trolox eq./g no bagaço de uva Bordô. O resultados de uva Bordô se assemelham ao resultado do presente estudo, demonstrando a alta capacidade antioxidante do subprodutos do cultivar de uva Bordô.

Em outro estudo sobre aproveitamento de bagaço de frutas, Borges (2011) realizou análises através do método DPPH e encontrou valores médios de $34,58 \pm 0,99 \mu\text{mol}$ de trolox eq./g de bagaço de jabolão, $28,34 \pm 1,75 \mu\text{mol}$ de trolox eq./g de bagaço de pitanga e $30,08 \pm 2,84 \mu\text{mol}$ de trolox eq./g de bagaço de acerola. Os resultados foram obtidos com extração aquosa, sendo esses valores inferiores aos encontrados na farinha de casca de uva orgânica.

Morais *et al.*(2013) analisando casca de pequi encontraram, valores médios de $14,99 \pm 0,004 \mu\text{mol}$ de sulfato ferroso/g de casca de pequi, utilizando o método FRAP. Novamente, os resultados foram inferiores aos encontrados na farinha de casca de uva orgânica. Possivelmente esses valores médios menores são resultado de diferenças intrínsecas à espécie vegetal estudada, localização dos antioxidantes no vegetal, estabilidade durante o processamento, metodologia de extração e características da solução extratora (PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURA-CALIXTO, 2006; ROCKENBACH et al., 2008).

Na análise da atividade antioxidante pelo método ORAC (PRIOR et al., 2003) foi observado valor médio de 1654, 833±19, 833 µM trolox eq./g. No estudo de Ou et al.(2001) com extrato de casca de uva foram encontrados valores médios superiores a 1000 µM trolox/g, resultado semelhante aos obtidos com a farinha de casca de uva orgânica. Em outro trabalho, Ju e Howard (2003) também analisaram casca de uva e encontraram valores médios maiores que 3000µM trolox /g, sendo este valores mais elevados provavelmente relacionados ao uso de diferentes temperaturas e soluções extratoras, otimizando a extração de compostos antioxidantes. O método descrito por Prior et al. (2003) não utiliza uma extração anterior ao procedimento da análise, somente uma diluição em tampão fosfato pH7,4 o que pode explicar a grande diferença observada.

A atividade antioxidante está relacionada com o conteúdo de compostos fenólicos totais (ROCKENBACH et al., 2011). Em nosso estudo, as análises de ABTS e ORAC apresentaram alta correlação com a análise de compostos fenólicos totais (r = 0,96 e 0,97 respectivamente). Além disso, os métodos ABTS e ORAC obtiveram alta correlação entre seus resultados (r = 0,86). Entretanto, em nosso trabalho, não foram observadas correlação entre as análises de FRAP e DPPH com os resultados da análise de compostos fenólicos totais (r = 0,39 e - 0,46 respectivamente (Tabela 8).

Tabela 8. Correlação entre as análises de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante da farinha de casca de uva orgânica.

	Fenólicos	DPPH	ABTS	FRAP	ORAC
Fenólicos	-	-0,46414	0,962764	0,3996	0,968299
DPPH	-0,46414	-	-0,68632	-0,99744	-0,22817
ABTS	0,962764	-0,68632	-	0,632541	0,864714
FRAP	0,3996	-0,99744	0,632541	-	0,15795
ORAC	0,968299	-0,22817	0,864714	0,15795	-

Correlação de Pearson com intervalo de confiança de 95%

Tais diferenças encontradas pode se dever as características específicas de cada métodos, onde por exemplo o ABTS possui boa capacidade de detecção tanto para compostos hidrofílicos quanto para lipofílicos (LIU et al., 2010) diferente do

DPPH e do FRAP. Outro ponto a ser levantado que DPPH, FRAP e ABTS são métodos indireto de avaliação da capacidade antioxidante, enquanto que o ORAC, determina de maneira direta a ação das substâncias antioxidantes (DAVID et al., 2010; TOMEI; SALVADOR, 2005).

5.2. DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE SENSORIAL DE BISCOITO TIPO COOKIE COM FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA

Após a obtenção dos dados das análises físico-químicas, foram produzidas duas formulações, sendo uma controle e a outra com a amostra de farinha de casca de uva orgânica, onde foi adicionada 16% em substituição a farinha de trigo (Tabela 9), sendo esta quantidade suficiente para a formulação ser classificada como fonte de fibras, conforme a RDC 54 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012). Esta formulação foi utilizada como passo inicial no planejamento experimental para a análise sensorial

Tabela 9. Composição de ingredientes da formulação controle e formulação com substituição de farinha de casca uva orgânica

Ingredientes	Controle(%)	16(%)
Farinha de casca de uva orgânica	-	16
Farinha de trigo	48	32
Sacarose	20	20
Gordura interesterificada	32	32

O planejamento fatorial apresentado na Tabela 10 para a otimização do biscoito tipo cookie foi delineado partindo da formulação com substituição (Tabela 9). A farinha de casca de uva orgânica foi calculada para apresentar o valor de 1,1% de aumento do ponto 0 ao ponto 1, a gordura interesterificada e a sacarose foram calculadas para apresentar um valor de 3% de aumento do ponto 0 ao ponto 1(Tabela 10).

Tabela 10. Percentuais das variáveis independentes segundo a distribuição do planejamento fatorial 2^3 , para a otimização do biscoito tipo cookie

Formulações	X ₁	X ₂	X ₃	Farinha de casca de uva orgânica (%)	Gordura interestrificada (%)	sacarose (%)
1	-1	-1	-1	13,8	26	14
2	1	-1	-1	16	26	14
3	-1	1	-1	13,8	32	14
4	1	1	-1	16	32	14
5	-1	-1	1	13,8	26	20
6	1	-1	1	16	26	20
7	-1	1	1	13,8	32	20
8	1	1	1	16	32	20
9	0	0	0	14,9	29	17
10	0	0	0	14,9	29	17
11	0	0	0	14,9	29	17
12	-1,68	0	0	13,06	29	17
13	1,68	0	0	16,74	29	17
14	0	-1,68	0	14,9	23,96	17
15	0	1,68	0	14,9	34,04	17
16	0	0	-1,68	14,9	29	11,96
17	0	0	1,68	14,9	29	22,04

X₁ - farinha de casca de uva orgânica, X₂ – gordura interesterificada, X₃ - sacarose

A análise sensorial tendo como variável resposta a aceitação, utilizando o planejamento fatorial, gerou os resultados expostos na Tabela 11 com médias e desvios padrão das notas dos 102 julgadores.

Tabela 11. Distribuição das variáveis independentes e resultados das variáveis dependentes

Formulações	X ₁	X ₂	X ₃	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅
1	-1	-1	-1	5,55 ^a	5,64 ^a	5,54 ^a	5,34 ^a	5,88 ^a
2	1	-1	-1	5,51 ^a	5,43 ^a	5,53 ^a	5,21 ^a	5,65 ^a
3	-1	1	-1	5,86 ^a	6,19 ^a	5,92 ^a	5,69 ^a	5,82 ^a
4	1	1	-1	6,47 ^{a,b}	6,58 ^b	6,43 ^b	6,33 ^b	6,54 ^a
5	-1	-1	1	6,82 ^b	6,71 ^b	6,57 ^b	6,95 ^b	6,89 ^b
6	1	-1	1	6,47 ^{a,b}	5,55 ^a	6,20 ^{a,b}	6,54 ^b	6,79 ^b
7	-1	1	1	6,88 ^b	7,34 ^b	6,40 ^b	6,74 ^b	6,31 ^{a,b}
8	1	1	1	6,71 ^{a,b}	6,90 ^b	6,56 ^b	6,41 ^b	6,78 ^b
9	0	0	0	5,84 ^a	5,86 ^{a,b}	5,82 ^{a,b}	5,77 ^{a,b}	6,06 ^a
10	0	0	0	5,90 ^a	5,93 ^{a,b}	5,95 ^{a,b}	6,04 ^{a,b}	5,89 ^a
11	0	0	0	6,18 ^{a,b}	5,78 ^{a,b}	6,00 ^{a,b}	6,26 ^{a,b}	6,60 ^{a,b}
12	-1,68	0	0	6,37 ^{a,b}	6,00 ^{a,b}	6,09 ^{a,b}	6,33 ^{a,b}	6,74 ^{a,b}
13	1,68	0	0	6,18 ^{a,b}	6,05 ^{a,b}	6,35 ^b	6,16 ^{a,b}	6,20 ^{a,b}
14	0	-1,68	0	6,00 ^a	5,84 ^{a,b}	5,76 ^{a,b}	6,01 ^{a,b}	6,24 ^{a,b}
15	0	1,68	0	6,50 ^{a,b}	6,99 ^b	6,18 ^{a,b}	6,35 ^{a,b}	6,19 ^{a,b}
16	0	0	-1,68	5,34 ^a	5,5 ^a	5,60 ^a	5,08 ^a	5,56 ^a
17	0	0	1,68	6,03 ^{a,b}	5,66 ^a	5,89 ^{a,b}	6,20 ^b	6,19 ^{a,b}

Y₁ aparência, Y₂ aroma, Y₃ sabor, Y₄ textura, Y₅ impressão global. Letras diferentes na mesma coluna representam diferença significativa (p<0,05) pelo teste Tukey, para cada formulação da análise de aceitação.

Diferenças significativas (p<0,05) entre as formulações foram encontradas para todos os atributos sensoriais avaliados, e os desvios padrão observados para

os atributos avaliados apresentaram variação de 1,30 a 2,21, indicando uma grande variabilidade de preferências nas avaliações dos julgadores. O atributo aceitação apresentou maiores médias em formulações com quantidades superiores de sacarose e gordura interesterificada.

Biscoitos tipo cookie com menores percentuais de farinha de casca de uva orgânica apresentaram maior aceitação nos atributos aparência, aroma e impressão global. A aceitação do atributo textura foi menor em formulações com maior percentual de gordura interesterificada. A gordura interesterificada provavelmente aumenta a maciez da massa do biscoito tipo cookie, como mencionado nos trabalhos de Jacob e Leelavathi (2007) deixando a massa diferente de um cookie convencional.

Para elucidar os efeitos dos ingredientes na aceitação e obter o desenvolvimento bem sucedido de um produto, a otimização é uma estratégia eficaz (GRANATO; CALADO, 2014). O tratamento dos dados com o *software estatística 7* utilizando a análise ANOVA resultou na observação da influência de cada variável independente sobre as avaliações médias obtidas para cada variável dependente do planejamento fatorial. Os gráficos de Pareto mostraram a influência dessas variáveis para cada atributo (Figura 4).

A farinha de casca de uva orgânica não influenciou na aceitação dos atributos analisados nas formulações de biscoitos tipo cookie, exceto na variável aroma, onde a farinha de casca de uva orgânica demonstrou influência estatística ($p < 0,05$). Na observação dos dados estatísticos, foi possível verificar que as variações de aceitação dos atributos foram resultado principalmente da interação entre a quantidade de gordura interesterificada e sacarose.

A pouca interferência na formulação pode ser vantajosa para a indústria, melhorando as características nutricionais sem interferir demasiadamente no produto final. Resíduos de frutas quando adicionados aos alimentos são associados a produtos saudáveis pelos clientes, desde que agreguem valor aos produtos produzidos (BERTAGNOLLI et al., 2014).

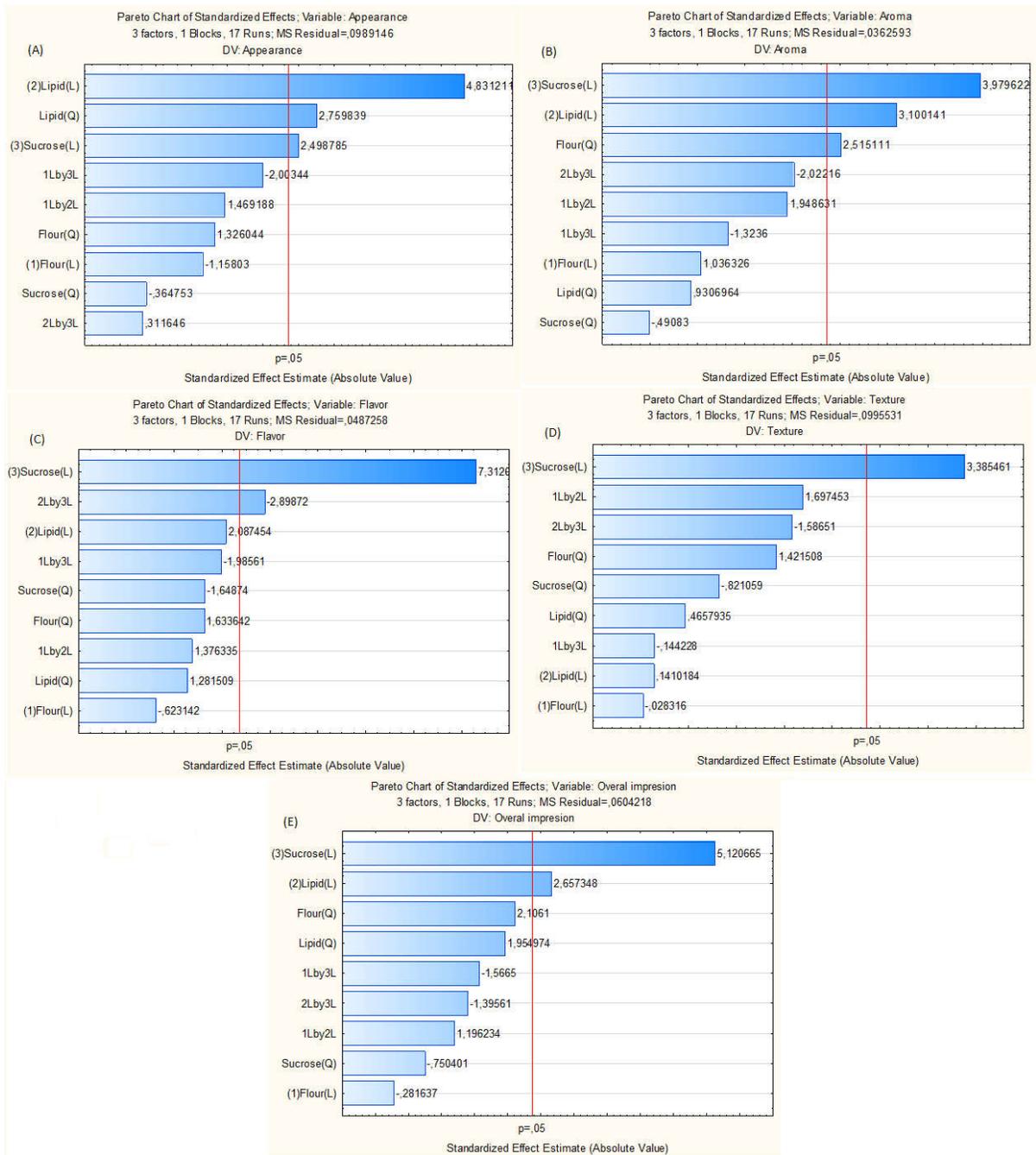


Figura 4. Gráfico de Pareto com o efeito padrão das variáveis independentes sobre a aceitação de cada variável dependente nas formulações de biscoito tipo cookie na otimização. A farinha de casca uva orgânica é representada nos gráficos por *flour*, a gordura é representada como *lipid* e a sacarose por *sucrose*.

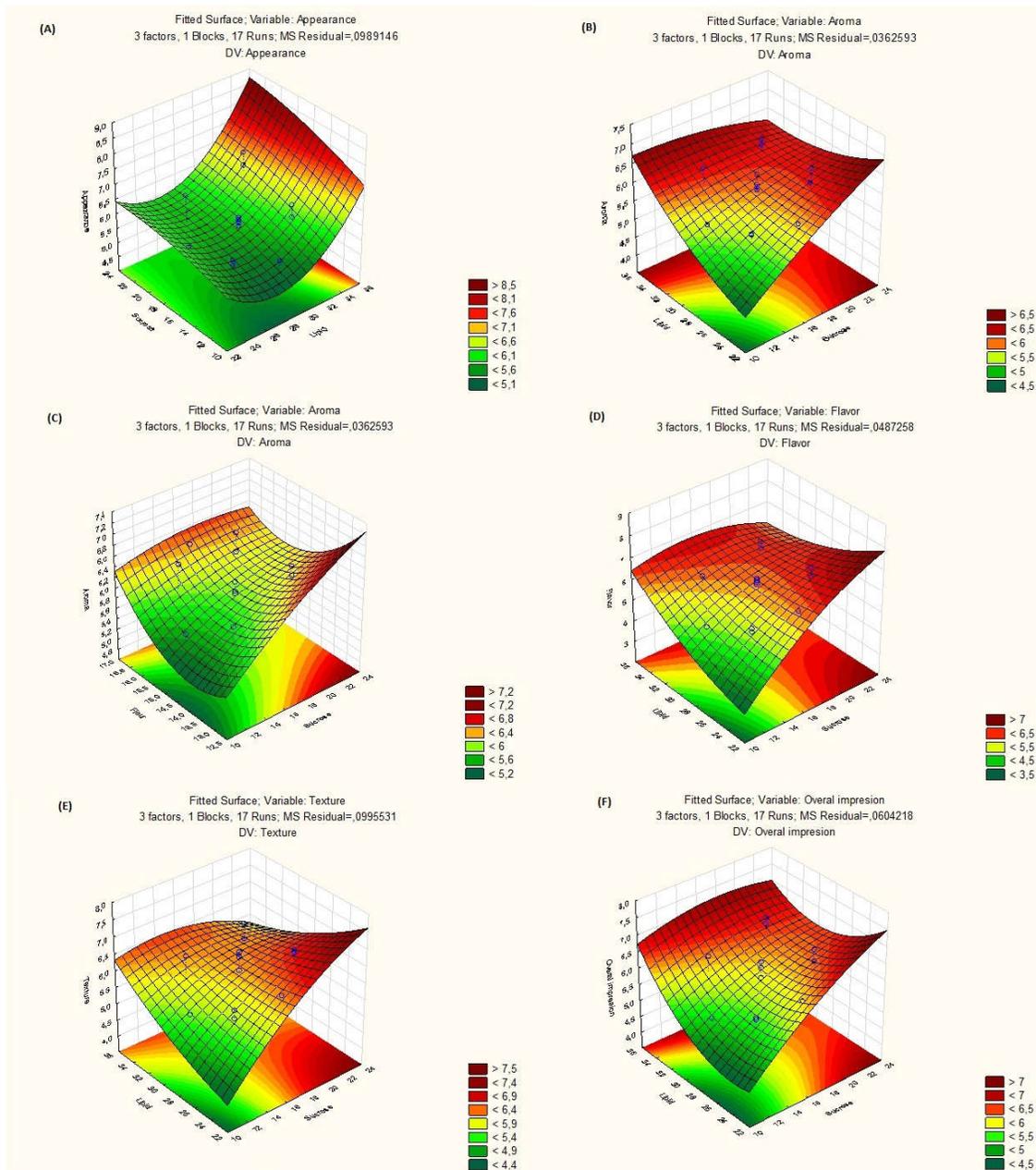


Figura 5. Gráficos de superfície resposta em 3 dimensões para as variáveis dependentes que apresentaram influência na aceitação dos biscoitos tipo cookie na otimização. (A) aparência considerando sacarose e gordura, (B) aroma considerando gordura e sacarose, (C) aroma considerando farinha de casca de uva orgânica e sacarose, (D) sabor considerando sacarose e gordura, (E) textura considerando sacarose e gordura, (F) impressão global considerando sacarose e gordura . A farinha de casca uva orgânica é representada nos gráficos por *flour*, a gordura é representada como *lipid* e a sacarose por *sucrose*

Os gráficos de resposta de superfície (Figura 5A) mostraram que o aumento da sacarose influenciou na resposta sobre a avaliação da aparência (Figura 5A) das formulações dos biscoitos tipo cookie com média superior à 8,5. O aroma (Figura 5B e 5C), sabor (Figura 5D), textura (Figura 5E) e a impressão global (Figura 5F) apresentaram resultados semelhantes, mostrando um aumento na aceitação das formulações pela maior adição de sacarose. A sacarose é um dos ingredientes mais importantes de produtos panificáveis, pois ela atua proporcionando volume, textura e doçura aos produtos (ZOULIAS; OREOPOULOU; KOUNALAKI, 2002).

A influência dos lipídios não seguiu a mesma tendência da sacarose, exceto nos atributos aparência e impressão global. A adição de gordura interesterificada aumentou aceitação dos atributos aparência e impressão global (Figuras 5A, 5F). Os lipídios tornam entre outras características, melhorando a palatabilidade, incorporação de ar, a textura macia e sensação na boca do produto final impactando na impressão global (CHEONG et al., 2011; HWANG; SINGH; LEE, 2016).

No entanto, foi possível observar que valores elevados de gordura interesterificada resultaram na diminuição da aceitabilidade dos atributos aroma, textura e sabor. De acordo com a literatura a gordura interesterificada provavelmente intensifica a textura macia da massa, modificando em excesso as características do cookie (JACOB; LEELAVATHI, 2007), além de aumentar o sabor de gordura e sensação de textura oleosa diminuindo a aceitação nos atributos de textura, aroma e sabor. Os comentários dos julgadores obtidos na análise confirmam resultados, por exemplo " Parece mais gorduroso", " tem cheiro de óleo", "tem muito óleo".

No atributo aroma a farinha de casca de uva orgânica apresentou influência sobre a aceitação, contudo a influência da sacarose foi superior de acordo com os resultados dos gráficos de Pareto e resposta de superfície.

A farinha de casca de uva orgânica tem aroma intenso, o que causou aceitação menor em quantidades elevadas de farinha. Os compostos voláteis responsáveis pelo aroma nas uvas estão predominantemente nas cascas e as partes sólidas das células. No vinho as características podem ser melhoradas com o contato da casca na produção devido a extração de compostos de aroma da casca (PINEAU et al., 2011; SUGAWARA; NIKAIDO, 2014). Através dos comentários dos avaliadores observou a percepção desta característica, por exemplo "sabor mais forte de uva", "ao comer o aroma da uva é bastante presente".

A substituição de farinha de trigo por farinha mista pode aumentar as, fraturas e a dureza das preparações. No estudo de Cardenas, Jurado e Moro (2014) valores maiores que 50% da farinha de trigo na massa pão aumentaram a fragilidade, dificultaram a manipulação e modelagem. O efeito da farinha foi identificado no processo de preparação e pelos avaliadores, mesmo não influenciando significativamente a aceitação, através dos comentários "textura seca", "muito seca", "farelenta", "muito seco".

Apesar das dificuldades tecnológicas, Bertagnolli *et al* (2014) observaram que a mistura de farinhas de produtos não convencionais com farinha de trigo melhoram a qualidade nutricional dos produtos e pode até mesmo melhorar sua palatabilidade, tornando-os mais aceitos pelos consumidores.

A metodologia de superfície de resposta é utilizada para resolver problemas onde variáveis independentes podem influenciar os valores das variáveis resposta (NWABUEZE, 2010). Um dos principais objetivos da superfície de resposta é determinar configurações ótimas das variáveis que resultam em um máximo ou uma mínima resposta sobre uma determinada região de resposta. (KHURI; MUKHOPADHYAY, 2010). Em empresas de alimentos, metodologia de superfície de resposta tem aplicações importantes na concepção, análise e otimização de produtos, diminuindo assim o volume de experiências, reagentes, tempo, custos, energia, entre os outros (GRANATO; CALADO, 2014).

5.3. ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DOS BISCOITOS TIPO COOKIES OTIMIZADOS

Utilizando os dados das variáveis dependentes, foram selecionados 6 pontos com resultados de aceitação distintos da variável impressão global para a produção de formulações. Os ingredientes gordura interesterificada e sacarose foram utilizados com diferentes valores nas formulações (Tabela 12) e a farinha de casca de uva orgânica foi definida com um valor fixo para não interferir na aceitação da impressão global. As preparações selecionadas foram então submetidas às análises físico-químicas e sensoriais.

Tabela 12. Formulações e rendimento de biscoitos tipo cookie utilizando os pontos otimizados

	Farinha de casca de uva orgânica (%)	Gordura interesterificada (%)	Sacarose (%)	Rendimento (%)
F1	14,9	29	12	93,90±1,25 ^a
F2	14,9	34	17	91,11±0,56 ^b
F3	14,9	27	22	94,01±0,57 ^a
F4	14,9	24	17	90,39±3,18 ^b
F5	14,9	34	22	91,32±0,44 ^b
F6	14,9	24	22	91,62±2,56 ^{a,b}

Analisando o rendimento das preparações otimizadas de biscoito tipo cookie, observou-se haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações F1 e F3 quando comparadas com as formulações F2, F4 e F5 (Tabela 12). As formulações desenvolvidas não possuem adição de líquidos, portanto as perdas no assamento provavelmente estiveram ligadas a umidade presente nos ingredientes e nas interações entre eles, promovendo perdas pequenas em todas as formulações.

A composição centesimal das formulações otimizadas são apresentadas na Tabela 13. Em relação aos valores de umidade, observou-se que as formulações F1 e F3 apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) para as demais com valor médio de $5,977 \pm 1,03$ e $4,94 \pm 0,27\%$ respectivamente. Apesar destas pequenas diferenças, os valores médios observados em todas as formulações na análise de umidade foram inferiores a 14%, sendo estes dentro do recomendado pelos padrões estipulados pela Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos CNNPA para as amostras de biscoitos (BRASIL, 1978).

Os valores médios de resíduo mineral fixo das formulações não apresentaram diferença significativas ($p > 0,05$). Possivelmente a maior contribuição para o teor de minerais nas formulações vem da farinha de casca de uva orgânica que teve quantidades iguais adicionadas em todas as formulações.

Os valores médios observados de proteínas não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as formulações analisadas. Provavelmente a maior contribuição para a fração proteica das formulações tem origem na farinha de trigo,

esta, não sofreu variação suficiente para provocar alterações no percentual de proteína nas formulações.

Na análise de lipídeos foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) nos valores médios das formulações F1 ($24,62 \pm 0,24\%$) e F3 ($22,86 \pm 0,18\%$) comparado as demais formulações. Os maiores percentuais ($p < 0,05$) de lipídeos observados na análise foram das formulações F2 e F5 com valores médios de $29,35 \pm 0,10\%$ e $29,65 \pm 0,03\%$ respectivamente. As formulações F2 e F5 tiveram o maior percentual de adição de gordura interesterificada, e o aumento da quantidade de lipídeos nas formulações testadas pode não ser interessante em biscoitos, pois quantidades elevadas de lipídeos podem alterar as características sensoriais e causar perda do valor nutritivo e comercial, em função de uma eventual oxidação lipídica (BICK; FOGAÇA; STORCK, 2014).

Os teores de fibras encontrados apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) na formulação 5 com valor médio de $6,94 \pm 0,05\%$, sendo esta possivelmente devido ao resultado das quantidades de gordura interesterificada e sacarose presentes na formulação. Percentualmente a formulação 5 possui as maiores quantidades de gordura interesterificada e sacarose e por consequência tem menor quantidade percentual de farinha de trigo. Sendo assim, provavelmente a diferença no valor percentual de farinha de trigo pode explicar o valor de fibras menor apresentado, mesmo com valor fixo de farinha de casca de uva orgânica em todas as formulações.

Os valores observados para os carboidratos apresentaram diferença significativas ($p < 0,05$) nas formulações F2 e F3 com valores médios de $52,63 \pm 0,02\%$ e $57,56 \pm 0,11\%$ respectivamente, apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) entre si. Os maiores valores percentuais de carboidratos encontrados foram nas formulações F4 e F6 com valores médios de $61,73 \pm 0,05\%$ e $61,24 \pm 0,04\%$, não sendo encontrada diferença significativas ($p > 0,05$) entre essas duas formulações.

Com a variação de gordura interesterificada e sacarose nas formulações otimizadas, foi observado variações no valor médio de calorias com diferença significativa ($p < 0,05$) nas formulações F1 ($463,78 \pm 0,5\text{Kcal}$), F2 ($496,79 \pm 2,1\text{Kcal}$), F4 ($464,96 \pm 1,3\text{Kcal}$) e F5 ($504,09 \pm 1,5\text{Kcal}$).

De acordo com a combinação de percentuais de farinhas e dos ingredientes utilizados, a composição pode sofrer alterações significativas em determinados

nutrientes e por consequência nas calorias dos alimentos (BICK; FOGAÇA; STORCK, 2014).

Tabela 13. Composição centesimal das preparações otimizadas de biscoito tipo cookie

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Umidade(%)	5,97±1,03 ^a	3,88±0,29 ^b	4,94±0,27 ^{a,b}	2,99±1,37 ^{bc}	3,23±0,29 ^b	3,06±0,82 ^b
RMF(%)	1,25±0,30 ^a	1,19±0,26 ^a	1,19±0,49 ^a	0,52±0,35 ^a	0,85±0,20 ^a	0,94±0,47 ^a
Proteína(%)	6,17±0,71 ^a	5,53±0,39 ^a	6,02±0,72 ^a	6,81±1,12 ^a	5,08±0,16 ^a	6,00±0,14 ^a
Lipídeo(%)	24,62±0,24 ^a	29,35±0,10 ^b	22,86±0,18 ^c	21,20±0,07 ^d	29,65±0,03 ^b	21,19±0,08 ^d
Fibras(%)	7,63±0,21 ^a	7,41±0,01 ^a	7,43±0,02 ^a	7,79±0,01 ^a	6,94±0,05 ^b	7,57±0,05 ^a
Carboidrato(%)	54,38±0,12 ^a	52,63±0,02 ^b	57,56±0,11 ^c	61,73±0,05 ^d	54,23±0,06 ^a	61,24±0,04 ^d
Kcal	463,78±0,5 ^a	496,79±2,1 ^b	460,06±1,0 ^c	464,96±1,3 ^d	504,09±1,5 ^e	459,67±1,4 ^c

Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa (p<0,05) Teste Tukey

Tabela 14. Composição centesimal de marcas comerciais de biscoitos tipo cookie.

	Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4
Umidade(%)	(*)	(*)	(*)	(*)
RMF(%)	(*)	(*)	(*)	(*)
Proteína(%)	6,7	7,00	3,17	5,67
Lipídeo(%)	25	25,00	27,00	25,00
Fibras(%)	3,3	3,67	0,83	2,00
Carboidrato(%)	61	63,33	57,80	63,33
Kcal	502	500,00	482,63	503,33

(*) valor não divulgado na embalagem

Na comparação entre marcas comerciais (Tabela 14) e as formulações otimizadas desenvolvidas (Tabela 13), os teores de proteínas observados nas formulações otimizadas desse estudo foram semelhantes as marcas comerciais 1 e 4. A marca comercial 3 apresentou valor muito inferior quando comparado com as outras marcas comerciais e formulações desse estudo.

Quanto aos teores de lipídeos, as formulações F1, F3, F4 e F6 apresentaram valores menores que as marcas comerciais. As formulações F2 e F5 por outro lado apresentaram valores similares aos encontrados nas marcas comerciais. Resultado explicado pelos valores elevados de gordura interesterificada das duas formulações.

Os valores de fibras observados nos rótulos das marcas comerciais foram inferiores ao percentual encontrado nas formulações do presente estudo. Esses valores superiores das formulações pode ser explicado pelo elevado percentual de fibras $50,1 \pm 0,007\%$ na farinha de casca de uva orgânica.

Os valores observados de carboidratos foram semelhantes aos valores das formulações, com exceção da marca comercial 2 e 4 que apresentaram o mesmo valor de $63,33\%$, quantidade maior que a apresentada por todas as formulações. As formulações F4 e F6 foram as que apresentaram valores mais próximos das marcas comerciais $61,73 \pm 0,05\%$ e $61,24 \pm 0,04\%$ respectivamente.

Os valores de quilocalorias das marcas comerciais foram superiores aos encontrados nas formulações otimizadas, as formulações F2 e F5 apresentaram os valores $496,79 \pm 2,1\%$ e $504,09 \pm 1,5\%$ mais próximos dos resultados observados nas marcas comerciais, provavelmente por ter elevada quantidade de gordura interesterificada.

A cor dos biscoitos é uma das primeiras características observadas pelo consumidor, afetando a aceitabilidade do produto (ZOULIAS; PIKNIS; OREOPOULOU, 2000).

A análise colorimétrica das formulações otimizadas não apresentou diferenças significativas entre as formulações (Tabela 15). Os valores baixos na escala L predominaram em todas as formulações, atribuindo assim baixa luminosidade aos biscoitos produzidos. As diferenças de percentuais de gordura interesterificada e sacarose não influenciaram na cor entre as formulações.

Tabela 15. Análise colorimétrica das formulações de biscoito tipo cookie otimizadas com a escala CIELAB (L, a*, b*)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
L	$23,95 \pm 0,004^a$	$20,02 \pm 0,055^a$	$20,62 \pm 0,014^a$	$23,71 \pm 0,071^a$	$19,19 \pm 0,02^{a,b}$	$22,7 \pm 0,016^a$
a*	$2,95 \pm 0,012^a$	$2,39 \pm 0,009^{a,b}$	$3,06 \pm 0,021^a$	$2,90 \pm 0,004^a$	$2,38 \pm 0,012^a$	$2,87 \pm 0,004^a$
b*	$1,37 \pm 0,012^a$	$0,73 \pm 0,014^a$	$0,97 \pm 0,012^a$	$2,13 \pm 0,012^{a,b}$	$0,70 \pm 0,01^a$	$1,31 \pm 0,008^a$

Rodrigues *et al.*(2011) observaram que a adição de farelo de mandioca em biscoitos de polvilho diminuía os valores de luminosidade nas formulações testadas. O efeito da diminuição da luminosidade nas formulações desenvolvidas era

esperado pois a luminosidade da farinha de casca de uva orgânica era menor que $L=50$.

Os outros parâmetros a^* e b^* da escala também foram influenciados pela cor da farinha de casca de uva orgânica. A escala a^* apresentou valores menores quando comparados com a farinha de casca de uva orgânica, com valores médios entre $2,38 \pm 0,012$ da formulação F5 e $2,95 \pm 0,012$ da formulação F1, sem diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre todas as formulações.

Na escala b^* por outro lado, foi observado um aumento no valor da leitura nas formulações F1 com valor de $1,37 \pm 0,012$, F3 com valor $0,97 \pm 0,012$, F4 com valor $2,13 \pm 0,012$ e F6 com valor $1,31 \pm 0,008$ quando comparado com o valor observado na farinha de casca de uva orgânica $0,79 \pm 0,00$. Não foi observada diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) entre as formulações testadas no presente estudo. Claramente as interações entre nutrientes provocaram as alterações de cor observadas.

Nas análises da capacidade antioxidante e compostos fenólicos totais dos biscoitos otimizados, foi observado que parte da atividade antioxidante da farinha de casca de uva orgânica permaneceu nas formulações testadas. Com a incorporação de farinha mista em uma formulação naturalmente ocorre a dispersão dos nutrientes, sendo este efeito também observado por Heidmann e Patel (2016) em trabalho com pães produzidos pela adição de farinha de resíduo de cajá-manga.

Na análise pelo método DPPH (Figura 6A) as formulações F3, F4 e F6 apresentaram valores médios maiores quando comparados com as outras formulações, onde os valores médios das formulações foram de $131,52 \pm 17,61$ μmol de trolox eq/g com a solução extratora sequencial (III), $110,35 \pm 17,35$ μmol de trolox eq/g com a solução extratora sequencial (III) e $138,59 \pm 2,40$ μmol de trolox eq/g com a solução extratora acetona 70% (IV) respectivamente. As soluções extratoras com maior capacidade de extração foram as soluções sequencial (III) e acetona 70% (IV), com exceção da formulação F6, onde a solução metanol 50% também apresentou alta capacidade de extração com valor médio de $128,19 \pm 7,60$ μmol de trolox eq/g.

As três formulações com maior atividade antioxidante possuíam as menores quantidades percentuais de gordura interesterificada, portanto os resultados podem indicar uma possível interferência dos lipídeos na interação do antioxidante com o radical DPPH.

Na análise realizada pelo método ABTS (Figura 6B), a formulação F6 apresentou a maior capacidade antioxidante com valor médio de $227,16 \pm 9,16$ μmol de trolox eq/g, (solução extratora metanol 50% -II), $224,72 \pm 11,00$ μmol de trolox eq/g (solução extratora sequencial -III) e $189,76 \pm 14,15$ μmol de trolox eq/g (solução extratora acetona 70% - IV).

As soluções extratoras que apresentaram os maiores valores de compostos antioxidantes pelo método ABTS foram as soluções metanol 50% (II), sequencial (IV) e acetona 70% (V) com variações dos melhores resultados entre as formulações.

Zago (2014) desenvolveu cookies com adição de farinha de resíduo agroindustrial de jabuticaba, e ao analisar a capacidade antioxidante pelo método ABTS obteve valores médios de $258,2 \pm 2,89$ μmol de trolox eq/g. Os resultados foram semelhantes aos encontrados nas formulações com a adição de farinha de casca de uva orgânica do nosso trabalho.

Na análise realizada pelo método FRAP (Figura 6C), os maiores valores médios observados foram nas formulações F2 ($38,66 \pm 3,80$ μmol de sulfato ferroso/g) utilizando a solução extratora acetona 70% (IV), F4 ($38,03 \pm 2,74$ μmol de sulfato ferroso/g), utilizando a solução extratora acetona 70% (IV), F5 ($40,96 \pm 1,82$ μmol de sulfato ferroso/g) utilizando a solução extratora sequencial (III) e F6 ($38,84 \pm 3,30$ μmol de sulfato ferroso/g) utilizando a solução extratora acetona 70% (IV).

Leite (2014) desenvolvendo barras de cereais com aproveitamento de resíduos de uva observou pelo método FRAP valores médios que variaram de 616.4 ± 41.7 μmol de sulfato ferroso/g, utilizando a solução extratora metanol 80%, a 419.6 ± 31.3 , μmol de sulfato ferroso/g com solução extratora água. Os valores superiores observados pelos autores, quando comparados ao nosso trabalho, podem possivelmente ser explicados pela composição das barras de cereal, que além do resíduo de uva, também possuíam ingredientes que podem contribuir com a atividade antioxidante como amendoim, castanha do caju e banana desidratada.

Os maiores valores médios observados na análise de compostos fenólicos totais (Figura 6D) foram nas formulações F1 ($183,87 \pm 23,90$ mg ácido gálico /100g), F2 ($169,13 \pm 12,84$ mg ácido gálico /100g), F3 ($169,69 \pm 0,69$ mg ácido gálico /100g), F4 ($170,49 \pm 14,12$ mg ácido gálico /100g), F5 ($170,91 \pm 6,05$ mg ácido gálico /100g) e

F6 (176,70±8,23 mg ácido gálico /100g), todos estes extraídos com solução acetona 70% (IV). As soluções extratoras com os melhores resultados na análise de compostos fenólicos totais foram as soluções sequencial (III) e acetona 70% (IV). Heidmann e Patel (2016) em um estudo para a elaboração de pães com farinha de casca de cajá-manga observaram valores médios de compostos fenólicos totais que variaram de 40,97±1,02 a 17,34±4,96mg ácido gálico/100g entre as formulações. Os resultados de compostos fenólicos totais observados no estudo de Heidmann e Patel foram inferiores aos encontrados na farinha de casca de uva orgânica em nosso trabalho, sendo estas diferenças provavelmente associadas as características próprias de cada amostra de farinha de resíduo.

Essas variações de valores médios de acordo com a solução extratora, provavelmente se devem a afinidade dos radicais utilizados nas análises. Como exemplo, o radical ABTS que possui afinidade por compostos de diferentes polaridades (LIU et al., 2010) diferente do radical DPPH. Além disso, a afinidade das soluções extratoras por compostos de polaridades diferentes também pode influenciar nos resultados (PÉREZ-JIMÉNEZ; SAURA-CALIXTO, 2006).

Compostos antioxidantes sintéticos são adicionados à gordura utilizada nas preparações (CRISTINA; JORGE, 2006), portanto a atividade antioxidante detectada não é exclusiva de compostos provenientes da farinha de casca de uva orgânica.

Os antioxidantes sintéticos mais utilizados pela indústria possuem estrutura fenólica (CRISTINA; JORGE, 2006), o que os tornam também detectáveis pelo método de compostos fenólicos totais. Apesar disso, os resultados da análise de compostos fenólicos totais não variaram significativamente, e possivelmente a gordura interesterificada não possuía quantidade expressiva de antioxidantes fenólicos para interferir no resultado da análise.

No Brasil a Agência Nacional de Vigilância Sanitária estipula um limite máximo de 10mg/100g a 50mg/100g de antioxidantes sintéticos dependendo do tipo de antioxidante (BRASIL, 2005)

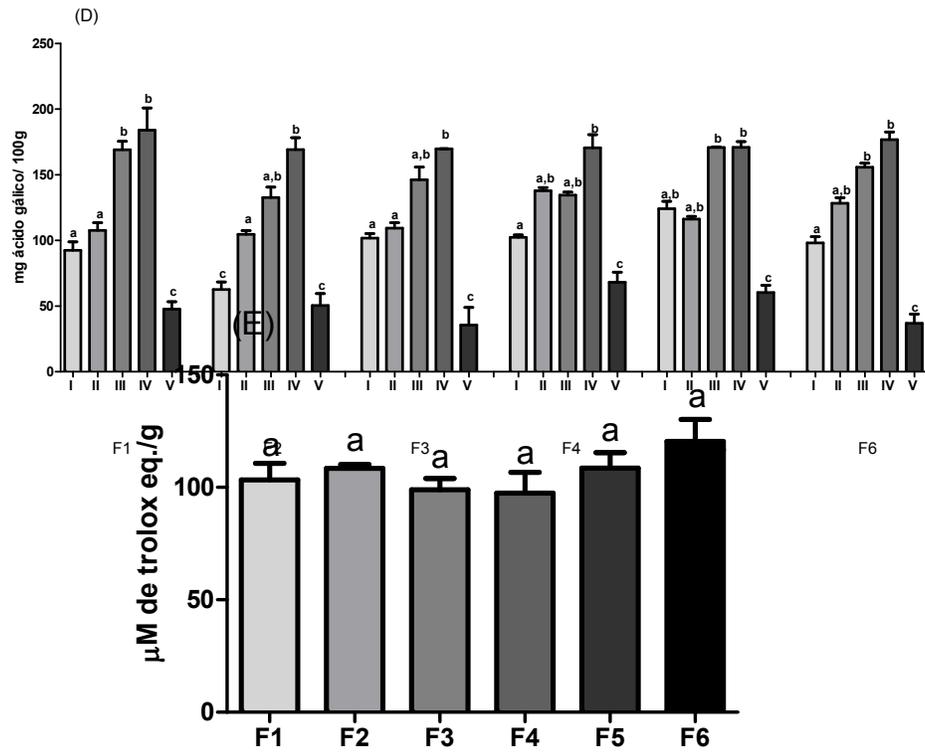
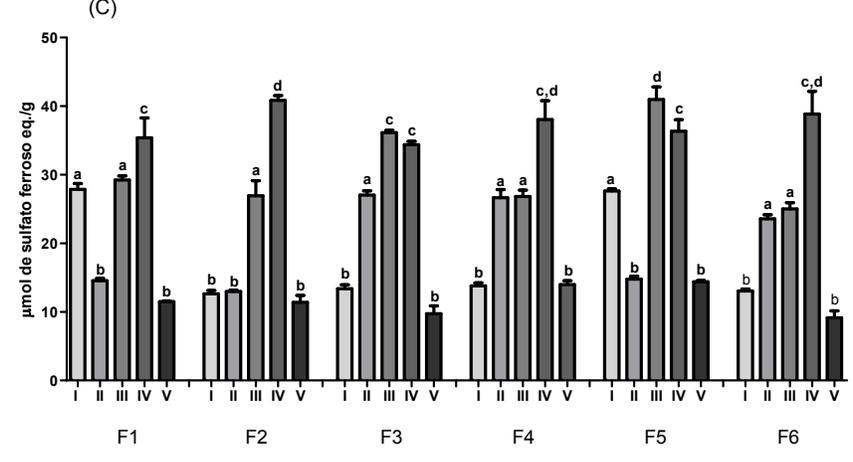
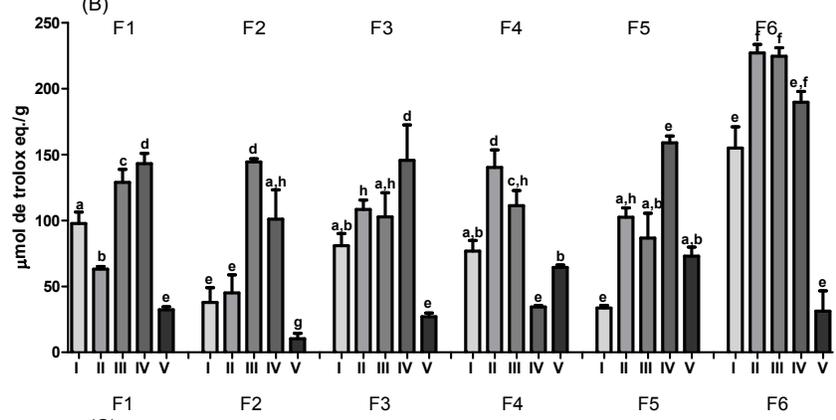
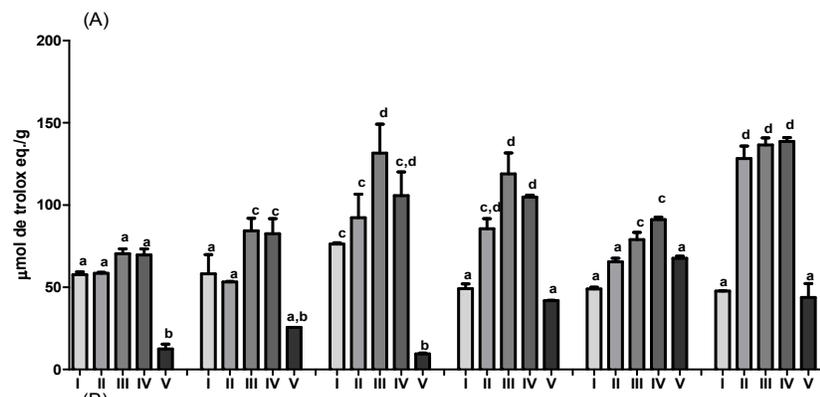


Figura 6. Gráficos da atividade antioxidante e compostos fenólicos totais das 6 formulações otimizadas. (A) DPPH, (B) ABTS, (C) FRAP, (D) compostos fenólicos totais e (E) ORAC. I – metanol P.A, II – metanol 50%, III – extração sequencial, IV – acetona 70% e V - água. Letras diferentes representam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste Tukey.

Na análise da atividade antioxidante pelo método ORAC (Figura 6E) não foram encontrados resultados significativamente ($p > 0,05$) diferentes entre as formulações. As variações de valores médios observados foram de $97,44 \pm 18,57 \mu\text{M}$ de trolox/g para a formulação F4 a $120,43 \pm 16,80 \mu\text{M}$ de trolox/g da formulação F6.

Carvalho (2013) em um estudo de desenvolvimento de barras de cereais com adição de farinha de casca de jabuticaba observou valores médios de $(31,857 \pm 0,71)$ a $(2,912 \pm 0,07) \mu\text{M}$ de trolox eq./g, sendo estes inferiores ao nosso trabalho.

5.4. TESTES SENSORIAIS DOS BISCOITOS TIPO COKKIES OTIMIZADOS FORMULADOS COM FARINHA DE BAGAÇO DE UVA

As formulações otimizadas que foram utilizadas nas análises de aceitação estão apresentadas na Tabela 16 com seus respectivos resultados. As formulações com maior aceitação no atributo impressão global, aparência, aroma, sabor e textura foram as formulações F2, F3 e F5.

As formulações F2 e F3 possuíam quantidades elevadas de gordura interesterificada e sacarose respectivamente, enquanto a formulação F5 possuía quantidades elevadas de gordura interesterificada e sacarose.

Tabela 16. Análise de aceitação das formulações otimizadas de biscoito tipo cookie

Formulações	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global
F1	5,43 ^{ab}	5,67 ^{ab}	5,87 ^a	5,68 ^a	5,77 ^a
F2	7,38 ^c	6,38 ^{bc}	6,21 ^{ab}	6,05 ^{ab}	6,56 ^{bc}
F3	6,03 ^b	6,15 ^{bc}	6,68 ^b	6,7 ^b	6,63 ^{bc}
F4	4,53 ^a	5,41 ^a	5,55 ^a	5,31 ^a	5,36 ^a
F5	7,77 ^c	6,53 ^c	6,73 ^b	6,8 ^b	7,05 ^c
F6	5,26 ^{ab}	5,85 ^{abc}	6,14 ^{ab}	5,72 ^a	5,98 ^{ab}

Letras diferentes na mesma coluna apresentam diferença significativa ($p < 0,05$) Teste Tukey

Os alimentos com altas taxas de gordura são mais palatáveis, uma vez que muitas substâncias voláteis, que fornecem sabores aos alimentos, são solúveis em gordura. Adicionalmente a gordura, como ingrediente no preparo de alimentos, empresta uma textura cremosa e fofo, o que provavelmente conquista a preferência dos consumidores (RAMOS; STEIN, 2000).

Outro ponto importante é que a sacarose em grande quantidade tende a cristalizar na formulação fria tornando-a mais crocante, mas com tendência ao esfarelamento, provocada pela dispersão das moléculas de amido e proteínas, impedindo a formação de uma massa contínua. Essa textura crocante aliada ao gosto doce podem explicar a aceitação elevada das preparações com muita sacarose (MAACHE-REZZOUG et al., 1998).

Na Figura 8 é apresentado o resultado da intenção de compra das formulações testadas na análise de aceitação. As formulações F2, F3 e F5 obtiveram bons resultados na análise da intenção de compra. As formulações F3 e F5 apresentaram mais de 50% de intenção de compra positiva somando as classificações certamente compraria e provavelmente compraria e a formulação F2 mais de 45% de intenção de compra positiva somando as classificações certamente compraria e provavelmente compraria. A formulação F5 obteve o maior valor de intenção de compra positiva dos avaliadores

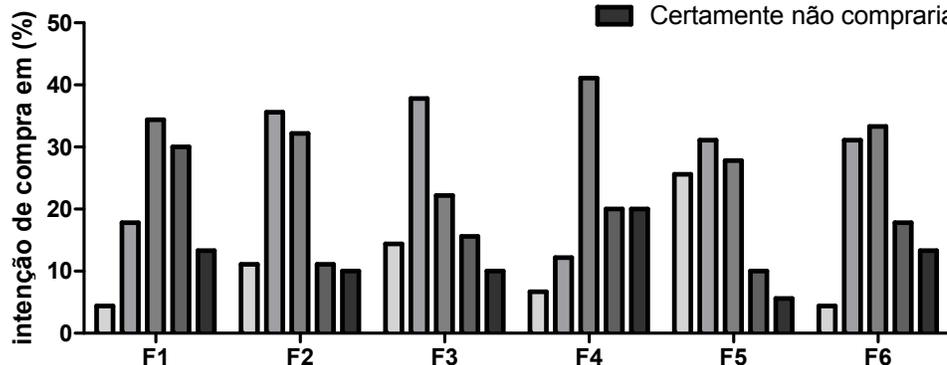
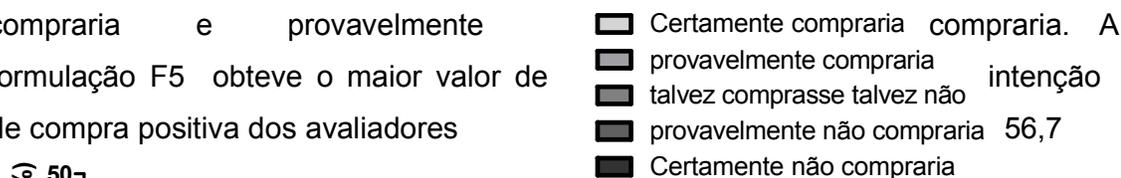


Figura 7. Análise da intenção de compra das formulações otimizadas de biscoito tipo cookie em percentual

Os principais comentários obtidos na análise de intenção de compra estão apresentados na Tabela 17. Os avaliadores justificaram as intenções de compra em relação as formulações F2, F3 e F5, principalmente com as características de doçura e textura desejáveis ou indesejáveis para um biscoito tipo cookie. Nas formulações F1, F4 e F6 os julgadores justificaram a intenção de compra através da textura e aparência, sendo a maiorias das justificativas negativas em relação a esses descritores.

Em todas as formulações foram observadas justificativas opostas, sendo este comportamento explicado através das preferências individuais que estão estritamente relacionadas com a história e hábitos de cada julgador, já que as análises utilizadas são classificadas como métodos afetivos .

Tabela 17. Principais comentários obtidos na análise de intenção de compra das formulações otimizadas de biscoito tipo cookie.

Formulações	Razões para a intenção de compra
--------------------	---

F1	<p>· Tem um sabor diferente, mas não ruim, · aparência horrível, · textura estranha na boca desagradada, · textura e sabor final me agradou, · sem sabor de uva e farelento, · amargo demais, · gosto muito amanteigado, · não gostei nem do sabor nem da textura, · macio porém um pouco seco, · maravilhoso</p>
F2	<p>· muito doce para mim, · gosto do sabor mais adocicado, · aroma ruim, · gosto ácido, · textura macia demais, · o amanteigado e textura me agradam, · bom contraste entre doce e ácido, · gostei da textura e do sabor, · textura mole me desagradou, · compraria se tivesse alguma característica nutricional, · a textura me agradou, · mas o sabor não, · muito agradável, · achei ótimo</p>
F3	<p>· agradável de comer, · porém doce, · textura de biscoito amanteigado, compraria se tivesse um preço acessível, · não compraria pela aparência, · só se já tivesse provado antes, · prefiro biscoito mais macio, · crocante e sabor agradável, · saboroso, · o aroma fraco e textura dura, · aparência não agradável e sem sabor de uva, · a aparência ruim, · mas textura boa.</p>
F4	<p>· sabor agradável, · mas aparência feia, · aparência e sabor não me agradaram, · aparência ruim sabor fraco, · não sinto sabor de uva, · muito macio, pouco doce, · delicioso, sabor não agradou, · aparência e sabor não me agradaram, · textura não tão boa.</p>
F5	<p>· não gostei, mas a aparência é boa, · parece gorduroso, · prefiro os mais crocantes, · saboroso e atraente, · doce e gostosinho ao mesmo tempo, · sua consistência e contraste de sabor o deixa saboroso, · textura bom, · mas o sabor não, · dependendo da constituição nutricional e preço, · boa consistência, saboroso, · aparência agrada e sabor também, · a textura não me agrada, · prefiro os mais macios, · crocância e sabor ideais, · sem crocância, · achei que o cítrico está bem definido</p>
F6	<p>comparado com os biscoitos comerciais esse biscoito tem características similares, · sabor bom, mas a aparência feia, · muito doce e amanteigado, · biscoito esfarelento, · achei que o cítrico está bem definido, · aparência boa, · mas sabor não, · biscoito se quebra facilmente, · sabor não agradou, · crocante e saboroso, · muito feio</p>

A análise Lista livre foi realizada para gerar descritores que posteriormente foram utilizados na análise CATA (Tabela 18). Os descritores gosto ácido, Crocante, Macio e gosto Doce foram os descritores mais citados pelos julgadores participantes, com valores percentuais de ocorrência superiores a 50% de ocorrências.

Tabela 18. Descritores obtidos na análise Lista Livre para as amostras otimizadas de biscoito tipo cookie

Descritores	Ocorrências (%)
Gosto ácido	94
Crocante	80
Macio	70
Gosto Doce	62
Farelento	38
Aroma de uva	36
Duro	34
Sabor de uva	32
Sabor amargo	26
Pouco doce	16
Cor escura	16
Aroma ácido	10
Seco	10
Adstringente	8
Desmancha na boca	8
Sabor amanteigado	6

O resultado obtido com a análise CATA está apresentado na Figura 9. A análise estatística realizada resultou em um gráfico que apresentou um valor superior a 80% de correspondência.

As formulações que apresentaram maior aceitação e intenção de compra mostraram diferenças em algumas características avaliadas. A formulação F5 (B5) que possuía maiores valores percentuais de gordura interesterificada e sacarose ficou posicionada próxima aos descritores gosto ácido, aroma ácido, adstringente, gosto doce, gosto amargo e sabor de uva.

A farinha de casca de uva orgânica possuía um valor fixo para todas as formulações, dessa forma, os descritores que estão relacionados principalmente

com a presença de farinha de uva como sabor de uva, adstringência, gosto amargo, aroma ácido e gosto ácido possivelmente foram realçados pela interação da sacarose e da gordura interesterificada.

A formulação F3 (B3) possuía uma quantidade menor de gordura interesterificada e a mesma quantidade de sacarose quando comparada com a formulação F5 (B5). Essa diferença modificou a textura da formulação, o que pode ser percebido na posição da formulação F3 (B3), que ficou próxima aos descritores crocante e duro.

Apesar da formulação F3 (B3) possuir a mesma quantidade percentual de sacarose que a formulação F5, a formulação F3 ficou relativamente distante do descritor gosto doce indicando a provável influência dos ingredientes e interações entre eles, sobre as características relacionadas a doçura percebidas pelos consumidores.

Outra característica importante observada foi que a formulação F2 (B2) que possuía a maior quantidade percentual de gordura interesterificada e uma baixa quantidade percentual de sacarose apresentou mudança de textura, ficando posicionada próxima ao descritor macio, ambas as formulações F2 e F3 se distanciaram do grupo de descritores mais próximos da formulação F5.

Moraes et al. (2010) verificaram que a sacarose e o lipídeo interferem na qualidade das formulações de biscoitos. A sacarose contribui tanto para a textura quanto para o sabor, além de influenciar na conservação do produto por reter umidade e diminuir a atividade de água do alimento, o autor também observou que formulações com concentrações de lipídeos elevada apresentaram menor força de quebra.

Outro aspecto observado foi que o aumento de gordura interesterificada nas formulações F1(B1), F2(B2) e F5(B5) não aproximou as amostras do descritor sabor amanteigado apesar do descritor estar em teoria atrelado a gordura interesterificada.

As formulações F1(B1), F4(B4) e F6(B6), que apresentaram menor aceitação e intenção de compra, ficaram posicionadas próximas aos descritores seco e pouco doce e distantes dos descritores crocante e duro. Essas formulações possuíam quantidades menores de gordura interesterificada ou sacarose revelando a influência dos dois ingredientes quando presentes em quantidades percentuais

menores bem como demonstrando a diferença na percepção dos descritores quando os percentuais dos ingredientes é modificado

Claramente as formulações de maior aceitação F2(B2), F3(B3) e F5(B5) foram consideradas diferentes em relação as demais formulações, quando os descritores relacionados diretamente com a farinha de casca de uva orgânica foram avaliados. Os descritores relacionados com as características da farinha de casca de uva orgânica foram posicionados próximos das formulações de maior aceitação (Figura 8), mesmo com a quantidade fixa de farinha de casca de uva orgânica em todas as formulações.

Os dados obtidos (Figura 8) possivelmente descrevem o papel da interação da sacarose e da gordura interesterificada na formulação, provocando respostas positivas entre os julgadores dependendo da concentração de cada uma.

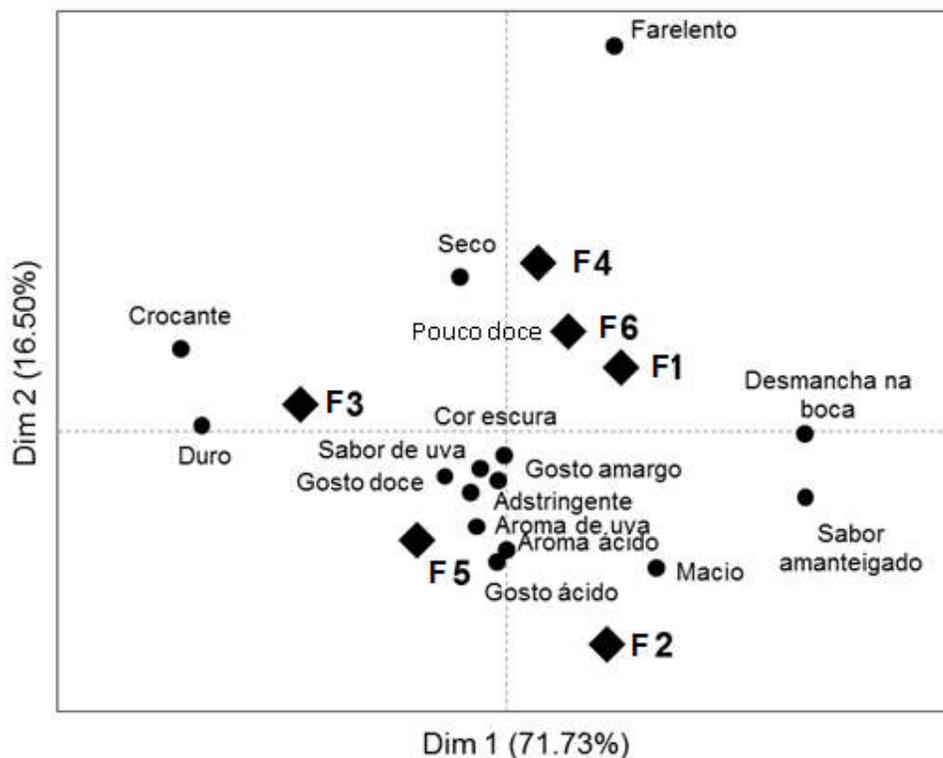


Figura 8. Gráfico de correspondência das formulações otimizadas originado da análise CATA

6.CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos foram encontradas as seguintes conclusões

- A baixa umidade e quantidade de calorias observadas aliado ao elevado teor de fibra e atividade antioxidante tornam a farinha de casca de uva orgânica uma opção vantajosa de farinha com propriedades funcionais para adição em preparações alimentícias.
- O percentual de adição de farinha de casca de uva orgânica não interferiu com a aceitação das formulações
- Os biscoitos desenvolvidos com base nos pontos otimizados apresentaram quantidade superior a 2g de fibra por 30g de biscoito tipo cookie além de preservar parte capacidade antioxidante e teor de compostos fenólicos originados da farinha de casca de uva orgânica
- Entre os biscoitos formulados, os de maior aceitação foram aqueles com maiores teores de sacarose e gordura interesterificada.
- A análise sensorial de aceitação e intenção de compra corroboraram as características observada na otimização, com maior aceitação de formulados com percentuais maiores de sacarose e gordura interesterificada. Na análise CATA os biscoitos com melhor aceitação foram considerados diferentes dos de menor aceitação e as características que associavam a farinha de casca de uva orgânica ao biscoito tipo cookie ficaram mais próximas das formulações com maiores percentuais de sacarose e gordura interesterificada, mesmo com o percentual fixo da farinha de casca de uva orgânica

Sendo assim, a utilização de farinha de casca de uva orgânica para a produção de biscoitos tipo cookies se mostrou viável, resultando em um produto sensorialmente adequado e com propriedades bioativas.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 394–400, jun. 2007.

ABIMAPI. **Estatísticas - Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados**. Disponível em: <<https://www.abimapi.com.br/estatistica-biscoito.php>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

ABNT. **ABNT ISO 5492**. Disponível em: <<https://www.gedweb.com.br/visualizador-previewer/Viewer.asp?token=%7BF57331D8-79CE-4F9D-8DF5-61F10ABB95BD%7D&sid=556474097&cgc=34.023.077/0001-07&email=joelabreu1382@gmail.com&ns=34266>>.

ADA. Position of the American Dietetic Association. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 99, n. 10, p. 1278–1285, out. 1999.

ALBUQUERQUE, A. C. C.; COSTA, R. DE S. COSTA. **Estudo do aproveitamento integral de alimentos em restaurantes comerciais do Estado do Rio de Janeiro e elaboração da apostila de receitas saudáveis**.(Dissertação) Rio de Janeiro. Universidade Federal Fluminense, 2015.

ALONSO, A. M. et al. Determination of antioxidant activity of wine byproducts and its correlation with polyphenolic content. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 50, n. 21, p. 5832–6, 9 out. 2002.

ANDRADE, R. M. S. DE.; FERREIRA, M. S. L.; GONÇALVES, E. C. B. A. Functional capacity of flour obtained from residues of fruit and vegetables. **International Food Research Journal**, v. 21, n. 4, p. 1675–1681, 2014.

ANGELO, P. M.; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão Phenolic compounds in foods – A brief review. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 66, n. 1, p. 1–9, 2007.

ANGIOLONI, A.; COLLAR, C. Gel, dough and fibre enriched fresh breads: Relationships between quality features and staling kinetics. **Journal of Food Engineering**, v. 91, n. 4, p. 526–532, abr. 2009.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Douglas Faria Corrêa Anjo**, v. 3, n. 2, p. 145–154, 2004.

AOAC. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemists Association of official analytical chemists**, 1990. Disponível em: <http://sutlib2.sut.ac.th/sut_contents/H125800.pdf%5Cnhttp://doi.wiley.com/10.1002/jps.2600650148>

AOAC. AOAC Official Method 991.43 Total, Soluble, and Insoluble Dietary Fibre in Foods. In: **Cereal Foods**. s.l: 1995. p. 7–9.

ARES, G. et al. Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. **Food Quality and Preference**, v. 31, n. 1, p. 135–141, jan. 2014.

ATWATER, W. O.; WOODS, C. D. American Food Materials . **The chemical composition of American food materials. US Department of Agriculture. Office of experiment stations. Washington Bull**, n. 28, p. 1–48, 1896.

AZIAH, A. A. N.; NOOR, A. Y. M.; HO, L. H. Physicochemical and organoleptic properties of cookies incorporated with legume flour. **International Food Research Journal**, v. 19, n. 4, p. 1539–1543, 2012.

AZUMA, A. Genetic and Environmental Impacts on the Biosynthesis of Anthocyanins in Grapes. **The Horticulture Journal**, 2017.

BALESTRO, E. A.; SANDRI, IVANA, G.; FONTANA, R. C. RESUMO O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antioxidante presente nas farinhas de resíduos de maçã , uva branca e escura . Adicionalmente , a farinha com maior atividade antioxidante foi utilizada na formulação de barra de cereais . A ativida. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 13, n. 2, p. 203–210, 2011.

BASTOS, C. M. “ **Produção e comercialização de alimentos orgânicos: recomendações comerciais Brasil - União Européia**. (Dissertação). Araraquara. Universidade Estadual Paulista, 2010.

BAUR, J. A.; SINCLAIR, D. A. Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence. **Nature Reviews Drug Discovery**, v. 5, n. 6, p. 493–506, 2006.

BEHRENS, J. H.; DA SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 3, p. 431–439, 2004.

BERTAGNOLLI, S. M. M. et al. Bioactive compounds and acceptance of cookies made with Guava peel flour. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 34, n. 2, p. 303–308, jun. 2014.

BICK, M. A.; FOGAÇA, A. DE O.; STORCK, C. R. Biscoitos com diferentes concentrações de farinha de quinoa em substituição parcial à farinha de trigo. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 2, p. 121–129, 2014.

BIEDRZYCKI, A. **QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS CÁRNEOS**. (Dissertação. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

BOBEK, P. Dietary tomato and grape pomace in rats: effect on lipids in serum and liver, and on antioxidant status. **British journal of biomedical science**, v. 56, n. 2, p. 109–13, 1999.

BOLANHO, B. C. et al. Antioxidant and nutritional potential of cookies enriched with Spirulina platensis and sources of fibre. **Journal of Food and Nutrition Research**, v. 53, n. 2, p. 171–179, 2014.

BORGES, J. T. DA S. **Avaliação Tecnológica de farinha mista de trigo e de linhaça integral e sua utilização na elaboração de pão de sal**. (Dissertação) Minas Gerais. Universidade Federal de Viçosa, 2009.

BORGES, K. C. **ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-** Kátia Cristina **Borges**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2011.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. F. DA S. Alimentos Orgânicos: Qualidade Nutritiva e Segurança do Alimento. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 13, n. 2, p. 64–75, 2006.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT - Food Science and Technology**, v. 28, n. 1, p. 25–30, 1995.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução - CNNPA nº 12, de 1978**, 1978.

BRASIL. **RDC Nº 19, DE 30 DE ABRIL DE 1999 Agência Nacional de Vigilância Sanitária REGULAMENTO DE PROCEDIMENTOS PARA REGISTRO DE ALIMENTO COM ALEGAÇÃO DE PROPRIEDADES FUNCIONAIS E OU DE SAÚDE EM SUA ROTULAGEM** DOU nº 236-E, de 10 de dezembro de 1999, 1999a.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999 Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, consD.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo**, 1999b.

BRASIL. **RDC Nº 02, DE 07 DE JANEIRO DE 2002 Agência nacional de vigilância sanitária - Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde** DOU nº 136, de 17 de julho de 2002, 2002.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005** ementa, 2005.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 54 , DE 12 DE NOVEMBRO DE 2012**, 2012.

BRASIL. **Alegações de propriedade funcional ou saúde - Agência Nacional de Vigilância Sanitária Anvisa**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

BUSTAMANTE, M. A. et al. Agrochemical characterisation of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry. **Waste management (New York, N.Y.)**, v. 28, n. 2, p. 372–80, 2008.

CAMARGO, G. A.; HAJ-ISA, N.; QUEIROZ, M. R. DE. Avaliação da qualidade de tomate seco em conserva. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 521–526, out. 2007.

CAMARGO, U. A.; MAIA, J. D. G.; RITSCHER, P. **Embrapa Uva e Vinho novas cultivares brasileiras de uva**. Bento Gonçalves. 2010.

CAMPOS, L. M. A. S. DE. **Obtenção de extratos de bagaço de cuva cabernet sauvignon (Vitis vinifera): parâmetros de processo e modelagem matemática**.(Dissertação) Florianópolis. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2005.

CARDENAS, A. F. C.; JURADO, M. A. B.; MORA, O. O. Development of biscuit made from potato flour variety Parda Pastusa (*Solanum tuberosum* L.). **Acta Agronomica**, v. 63, n. 2, p. 104–112, 2014.

CARVALHO, G. G. “ **Propriedades antioxidantes e sensoriais de barras de cereais convencionais e light adicionadas de casca de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*)**” **GABRIELA GUIMARÃES CARVALHO**. (Dissertação) Campinas. Universidade Estadual de Campinas, 2013.

CEGLIE, F. G.; AMODIO, M. L.; COLELLI, G. Effect of Organic Production Systems on Quality and Postharvest Performance of Horticultural Produce. **Horticulturae**, v. 2, n. 2, p. 4, 2016.

CERQUEIRA, P. M. DE. **UFRRJ INSTITUTO DE TECNOLOGIA CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DISSERTAÇÃO AVALIAÇÃO DA FARINHA DE SEMENTE DE ABÓBORA (*Cucurbita maxima*, L.) NO TRATO INTESTINAL E NO METABOLISMO GLICÍDICO E LIPÍDICO EM RATOS**. (Dissertação) Rio de Janeiro. UFRRJ, 2006.

CHEONG, L. Z. et al. Baking performance of palm diacylglycerol bakery fats and sensory evaluation of baked products. **European Journal of Lipid Science and Technology**, v. 113, n. 2, p. 253–261, 2011.

CHEVALLIER, S. et al. Contribution of major ingredients during baking of biscuit dough systems. **Journal of Cereal Science**, v. 31, n. 3, p. 241–252, 2000.

CHOWDHURY, K. et al. Quality and Shelf-Life Evaluation of Packaged Biscuits Marketed in Bangladesh. **Bangladesh journal of scientific and industrial research**, v. 47, n. 1, p. 29–42, 2012.

CIACCO, C. F.; APPOLONIA, B. L. D’A. Baking studies with cassava and yam. II. Rheological and baking studies of tuber-wheat flour blends. **The american association of cereal chemists**, v. 55, n. 4, p. 423–435, 1978.

CIPRIANO, P. DE A. ANTOCIANINAS DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) E CASCA DE JABUTICABA (*Myrciaria jaboticaba*) NA FORMULAÇÃO DE BEBIDAS ISOTÔNICAS. p. 150, 2011.

COPINI, P. et al. Análise sensorial de biscoito tipo sequilhos elaborado com farinha de mesocarpo de babaçu. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 2016.

CRISTINA, V.; JORGE, N. Revisão. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 755–760, 2006.

CRUZ, E. P. **Brasil desperdiça 41 mil toneladas de alimento por ano, diz entidade | Agência Brasil - Últimas notícias do Brasil e do mundo**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-06/brasil-desperdica-40-mil-toneladas-de-alimento-por-dia-diz-entidade>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

DAVID, C. Q. A. E J. M. et al. Métodos para determinação de atividade antioxidante In vitro em substratos orgânicos. **Química Nova**, v. 33, n. 10, p. 2202–2210, 2010.

DE SÁ BORGES, R. et al. Phenolic compounds, favorable oxi-redox activity and juice

color of “Concord” grapevine clones. **Scientia Horticulturae**, v. 161, p. 188–192, set. 2013.

DEL RÉ, V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: Aplicações em alimentos e implicações na saúde. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 389–399, 2012.

DIMAS, J. G. M. **Uva Fina de Mesa Vitis vinifera L.**, 2002.

DURAN, A. C. L. et al. Correlação entre consumo alimentar e nível de atividade física habitual de praticantes de exercícios físicos em academia Food intake and physical activity level correlation among individuals who practice exercises in a gym. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 3, p. 15–19, 2004.

ESTEVES, E.; MONTEIRO, J. Beneficial effects of soy isoflavones on chronic diseases. **Revista de Nutrição**, v. 14, n. 1, p. 43–52, 2001.

FALEIRO, F. G. et al. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 2008.

FAO. **FAO - Notícias: O desperdício alimentar tem consequências ao nível do clima, da água, da terra e da biodiversidade – novo estudo da FAO**. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/pt/item/204029/icode/>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

FERRARI, V. **A sustentabilidade da vitivinicultura através de seus próprios resíduos**. Caxias do Sul. Universidade de Caxias do Sul, 2010.

FONTANA, A. R.; ANTONIOLLI, A.; BOTTINI, R. Grape pomace as a sustainable source of bioactive compounds: Extraction, characterization, and biotechnological applications of phenolics. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 61, n. 38, p. 8987–9003, 2013.

FRANCO, R. C. Análise comparativa de legislações referentes aos alimentos funcionais. 2006.

FREITAS, E. C. et al. Artigo Constituintes Fenólicos e Screening da Capacidade Antioxidante de Coprodutos Desidratados de Theobroma grandiflorum Phenolic Compounds and Screening of the Antioxidant Capacity of Theobroma Constituintes Fenólicos e Screening da Capacidade Antioxid. **Revista Virtual de química**, v. 9, n. 6, 2017.

FREITAS, R. E. DE; STERTZ, S. C.; WASZCZYNSKYJ, N. Viabilidade da produção de pão, utilizando farinha mista de trigo e mandioca em diferentes proporções. **Boletim CEPPA**, v. 15, n. 9, p. 197–208, 1997.

FUFOSE. Scientific Concepts of Functional Foods in Europe Consensus Document. **British Journal of Nutrition**, v. 81, n. 4, p. S1–S27, 9 abr. 1999.

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, dez. 2005.

GRANATO, D.; CALADO, V. M. DE A. The use and importance of design of experiments (DOE) in process modelling in food science and technology. In: **Mathematical and statistical methods in food science and technology**

researches. S.l. 2014. p. 3–18.

GUIMARÃES, A. C. G. **Potencial Funcional E Nutricional De Farinhas De Jerivá (Syagrus Romanzoffiana) E Bacaba (Oenocarpus Bacaba) Dissertação (mestrado)**, 2013.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J. DE; SILVA, V. L. M. DA. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 354–363, 2010.

HE, F. et al. Biosynthesis of anthocyanins and their regulation in colored grapes. **Molecules**, v. 15, n. 12, p. 9057–9091, 2010.

HEIDMANN, P. M.; PATEL, V. **Farinha de casca de cajá-manga e elaboração de pão: Avaliação dos compostos fenólicos e atividade antioxidante**. [s.l.] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016.

HINNEBURG, I.; DAMIEN DORMAN, H. J.; HILTUNEN, R. Antioxidant activities of extracts from selected culinary herbs and spices. **Food Chemistry**, v. 97, n. 1, p. 122–129, 2006.

HOLLMAN, P. C. H.; KATAN, M. B. Dietary Flavonoids : Intake , Health Effects and Bioavailability. **Food and Chemical Toxicology**, v. 37, n. 1999, p. 937–942, 1999.

HUGH, J. **"The Story of Wine"**. , Londres: Mitchell-Beazley, 1989.

HWANG, H. S.; SINGH, M.; LEE, S. Properties of Cookies Made with Natural Wax-Vegetable Oil Organogels. **Journal of Food Science**, v. 81, n. 5, p. C1045–C1054, 2016.

IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. IV, 1ª ed. [s.l.: s.n.].

JACOB, J.; LEELAVATHI, K. Effect of fat-type on cookie dough and cookie quality. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 1, p. 299–305, 2007.

JAEKEL, L. Z.; RODRIGUES, R. DA S.; SILVA, A. P. DA. Avaliação físico-química e sensorial de bebidas com diferentes proporções de extratos de soja e de arroz. Physicochemical and sensorial evaluation of beverages with different proportions of soy and rice extracts. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 342–348, 2010.

JU, Z. Y.; HOWARD, L. R. Effects of solvent and temperature on pressurized liquid extraction of anthocyanins and total phenolics from dried red grape skin. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 18, p. 5207–5213, 2003.

KELEBEK, H. et al. Influence of different maceration times on the anthocyanin composition of wines made from *Vitis vinifera* L. cvs. Boğazkere and Öküzgözü. **Journal of Food Engineering**, v. 77, n. 4, p. 1012–1017, dez. 2006.

KHURI, A. I.; MUKHOPADHYAY, S. Response surface methodology. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics**, v. 2, n. 2, p. 128–149, 2010.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of Drying Temperature

on the Stability of Polyphenols and Antioxidant Activity of Red Grape Pomace Peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 45, n. 4, p. 1390–1393, abr. 1997.

LATTANZIO, V. et al. **Role of phenolics in the resistance mechanisms of plants against fungal pathogens and insects**. 2006. v. 661

LEITE, M. F. **DESENVOLVIMENTO DE BARRAS DE CEREAIS ELABORADAS COM COLÁGENO E RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS (Malpighia emarginata e Vitis vinifera L.)**. Salvador. Universidade Federal da Bahia, 2014.

LIMA, F. **A história do biscoito – Caminho do Vinho |Site Oficial do Caminho do Vinho de São José dos Pinhais**. Disponível em: <<http://www.caminhodovinho.tur.br/a-historia-do-biscoito/>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

LIMA, A. DE et al. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 695–698, 2007.

LIMA, J. P. DE et al. Climacteric pattern of mangaba fruit (*Hancornia speciosa* Gomes) and its responses to temperature. **Scientia Horticulturae**, v. 197, p. 399–403, 2015.

LIU, W. et al. Characterization and antioxidant activity of two low-molecular-weight polysaccharides purified from the fruiting bodies of *Ganoderma lucidum*. **International journal of biological macromolecules**, v. 46, n. 4, p. 451–7, 1 maio 2010.

LÓPEZ-OLIVA, M. E. et al. Grape antioxidant dietary fibre reduced apoptosis and induced a pro-reducing shift in the glutathione redox state of the rat proximal colonic mucosa. **British Journal of Nutrition**, n. 130, p. 1110–1117, 2010.

MAACHE-REZZOUG, Z. et al. Effect of Principal Ingredients on Rheological Behaviour of Biscuit Dough and on Quality of Biscuits. **Jornal of food Engineering**, v. 383, p. 23–42, 1998.

MACFIE, H. J. et al. DESIGNS TO BALANCE THE EFFECT OF ORDER OF PRESENTATION AND FIRST-ORDER CARRY-OVER EFFECTS IN HALL TESTS. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, n. 2, p. 129–148, set. 1989.

MARANGONI, A. L. **Potencialidade de aplicação de farinha de Yacon (*Polymnia sonchifolia*) em produtos à base de cereais**. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2007.

MARCHETTO, A. M. P. et al. Marcheto, et al. Avaliação das partes desperdiçadas... **Revista Simbio-Logias**, v. 1, n. 2, p. 1–14, 2008.

MEILGAARD, M. C.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4ª ed. Boca Raton: CRC Press, 2006.

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

MORAES, K. S. DE et al. Avaliação tecnológica de biscoitos tipo cookie com variações nos teores de lipídio e de açúcar. v. 30, p. 233–242, 2010.

- MORAIS, M. L. et al. Determinação do potencial antioxidante in vitro de frutos do Cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 355–360, 2013.
- MORELLI, L. L. L. **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM GELEIA DE UVA PRODUZIDA COM A VARIEDADE IAC -138-22 (MÁXIMO)**. Campinas. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS FACULDADE, 2011.
- MUÑOZ-ESPADA, A. C. et al. Anthocyanin Quantification and Radical Scavenging Capacity of Concord, Norton, and Marechal Foch Grapes and Wines. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 22, p. 6779–6786, 3 nov. 2004.
- NACZK, M.; SHAHIDI, F. Extraction and analysis of phenolics in food. **Journal of Chromatography A**, v. 1054, n. 1–2, p. 95–111, 2004.
- NAWIRSKA, A.; UKLANSKA, C. Waste Products From Fruit and Vegetable. **ACTA scientarium polonorum , Technologia Alimentaria**, v. 7, n. 2, p. 35–42, 2008.
- NGUYEN, A. V et al. Results of a phase I pilot clinical trial examining the effect of plant-derived resveratrol and grape powder on Wnt pathway target gene expression in colonic mucosa and colon cancer. **Cancer management and research**, v. 1, p. 25–37, 3 abr. 2009.
- NUNES, J. C. et al. Effect of drying method on volatile compounds, phenolic profile and antioxidant capacity of guava powders. **Food Chemistry**, v. 197, p. 881–890, 2016.
- NUNES, J. T. **Aproveitamento integral dos alimentos: qualidade nutricional e aceitabilidade das preparações**. Brasília UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 2009.
- NWABUEZE, T. U. Basic steps in adapting response surface methodology as mathematical modelling for bioprocess optimisation in the food systems. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 45, n. 9, p. 1768–1776, 2010.
- OLIVEIRA, A. C. DE. Capacidade antioxidante de frutas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 2, p. 193–201, 2008.
- OLIVEIRA, D. M. DE; BASTOS, D. H. BIODISPONIBILIDADE DE ÁCIDOS FENÓLICOS Daniela. **Quim. Nova**, v. 34, n. 6, p. 1051–1056, 2011.
- OLIVEIRA, L. F. DE 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. 22, n. 3, p. 259–262, dez. 2002.
- OU, B.; HAMPSCH-WOODILL, M.; PRIOR, R. L. Development and Validation of an Improved Oxygen Radical Absorbance Capacity Assay Using Fluorescein as the Fluorescent Probe Development and Validation of an Improved Oxygen Radical Absorbance Capacity Assay Using Fluorescein as the Fluorescent. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, p. 4619–4626, 2001.
- PASTRANA-BONILLA, E. et al. Phenolic content and antioxidant capacity of muscadine grapes. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 51, n. 18, p.

5497–503, 27 ago. 2003.

PAULINO, F. F. Avaliação dos componentes voláteis e atividade antioxidante de *Eruca sativa* Mill., *Brassica rapa* L. e *Raphanus sativus* L. após processamento. (Dissertação) Rio de Janeiro. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2008.

PELEG, H.; BODINE, K. K.; NOBLE, A. C. The influence of acid on astringency of alum and phenolic compounds. **Chemical Senses**, v. 23, n. 3, p. 371–378, 1998.

PEREIRA, G. I. S. et al. Avaliação Química da Folha de Cenoura Visando ao Seu Aproveitamento Na Alimentação Humana. **Ciência e agrotecnologia**, v. 27, n. 4, p. 852–857, 2003.

PEREIRA, K. D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável Resistant starch, the latest generation of energy control and healthy digestion. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 88–92, 2007.

PEREIRA, M. C. S. P. **Universidade Federal de Juiz de Fora**. Juiz de Fora. UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 2013.

PÉREZ-JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of solvent and certain food constituents on different antioxidant capacity assays. **Food Research International**, v. 39, n. 7, p. 791–800, 2006.

PINEAU, B. et al. Contribution of grape skin and fermentation microorganisms to the development of red- and black-berry aroma in merlot wines. **Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin**, v. 45, n. 1, p. 27–37, 2011.

PRIOR, R. L. et al. Assays for hydrophilic and lipophilic antioxidant capacity (oxygen radical absorbance capacity (ORAC(FL))) of plasma and other biological and food samples. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 51, n. 11, p. 3273–9, 21 maio 2003.

PROTAS, J. F. DA S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.bdpa.cnpia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=536040&biblioteca=vazio&busca=assunto:Uva&qFacets=assunto:Uva&sort=&paginacao=t&paginaAtual=61>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Atividade antioxidante do α -tocoferol e do extrato de alecrim em óleo de soja purificado. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 65, n. 1, p. 15–20, 2006.

RAMOS, M.; STEIN, L. M. Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil Development of children's eating behavior. **Jornal de Pediatria**, v. 76, p. 229–237, 2000.

RIBEIRO, T. DO C. Desenvolvimento de biscoito salgado com alegação funcional a partir de talos de couve-flor. (Dissertação) Rio de Janeiro. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. 2013.

RIBEIRO, T. DO C. et al. Substitution of Wheat Flour with Rice Flour and Rice Bran in Flake Products: Effects on Chemical, Physical and Antioxidant Properties.

International food research journal, v. 22, n. 2, p. 532–538, 2015.

RIZZON, L. A.; MIELE, A.; MENEGUZZO, J. Avaliação da uva cv. Isabel para a elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 1, p. 115–121, abr. 2000.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics. Digestive and Liver Disease. **Digestive and Liver Disease**, v. 34, p. 105–110, 2002.

ROCKENBACH, I. I. et al. Influência do solvente no conteúdo total de polifenóis, antocianinas e atividade antioxidante de extratos de bagaço de uva (*Vitis vinifera*) variedades Tannat e Ancelota. v. 2008, n. 2600, p. 238–244, 2008.

ROCKENBACH, I. I. et al. Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. **Food Research International**, v. 44, n. 4, p. 897–901, 2011.

RODRIGUES, J. P. DE M.; CALIARI, M.; ASQUIERI, E. R. Caracterização e análise sensorial de biscoitos de polvilho elaborados com diferentes níveis de farelo de mandioca. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2196–2202, 2011.

RODRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. **Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos**. . Campinas: Casa do Pão Editora, 2005.

RUFINO, M. DO S. M. et al. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pelo Método de Redução do Ferro (FRAP). p. 2–4, 2006.

RUFINO, M. DOS S. M. et al. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS +. p.1-4, 2007.

SANTOS, A. A. O. et al. Desenvolvimento De Biscoitos De Chocolate a E Albedo De Laranja. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 21, n. 3, p. 469–480, 2010.

SANTOS, D. A. M. DOS. **Formulação de biscoito tipo cookie a partir da substituição percentual de farinha de trigo por farinha de casca de abóbora (curcubita maxima) e albedo de maracujá amarelo (passiflora edulis flavicarpa)**.(Dissertação) Rio de Janeiro. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2013.

SATO, M. et al. Grape Seed Proanthocyanidin Reduces Cardiomyocyte Apoptosis By Inhibiting Ischemia / Reperfusion-Induced. v. 31, n. 6, p. 729–737, 2001.

SAURA-CALIXTO, F. Antioxidant Dietary Fiber Product: A New Concept and a Potential Food Ingredient. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 46, n. 10, p. 4303–4306, 1998.

SEBESS, M. **Técnicas de confeitaria profissional**. 2° ed. Rio de Janeiro: Senac editoras, 2009.

SHRIKHANDE, A. J. Wine by-products with health benefits. v. 33, 2000.

SILVA, F. A. et al. The effect of Isabel grape addition on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of probiotic goat milk yogurt. **Food and**

Function, v. 8, n. 6, 2017.

SILVA, M. R. **Caracterização química e nutricional da farinha de jatobá (Hymenaea stigonocarpa Mart.): Desenvolvimento e otimização de produtos através de testes sensoriais afetivos.** [s.l.] UNICAMP, 1997.

SILVA, G. DA. **APROVEITAMENTO BIOTECNOLÓGICO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS NA PRODUÇÃO DE GLUCOAMILASE.** [s.l.] UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU CENTRO, 2006.

SILVA, S. M. C. S. DA; MURA, PEREIRA, J. D. Dietética e saúde. In: **Tratado de Alimentação, Nutrição & Dietoterapia.** São Paulo.2010.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, v. 299, n. 1974, p. 152–178, 1999.

SOUSA, E. C. et al. Chemical composition and bioactive compounds of grape pomace (*Vitis vinifera* L.), Benitaka variety, grown in the semiarid region of Northeast Brazil. **Food Science and Technology (Campinas)**, v. 34, n. 1, p. 135–142, 2014.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. DE. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 14, n. 3, p. 202–210, 14 set. 2011.

SOUZA, D. W. **Avaliação da atividade antioxidante e compostos fenólicos de extratos vegetais.** (Dissertação) Campo Mourão. Universidade tecnológica Federal do Paraná, 2013.

SUGAWARA, E.; NIKAIDO, H. Properties of AdeABC and AdeIJK efflux systems of *Acinetobacter baumannii* compared with those of the AcrAB-TolC system of *Escherichia coli*. **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 58, n. 12, p. 7250–7, dez. 2014.

TEE, E.-S. Functional Foods in Asia: Current Status and Issues. **International Life Sciences Institute (ILSI)**, 2008.

TEISSEDRE, P.-L.; LANDRAULT, N. Wine phenolics: contribution to dietary intake and bioavailability. **Food Research International**, v. 33, n. 6, p. 461–467, jul. 2000.

TOMEI, R. R.; SALVADOR, M. J. Antioxidante De Produtos Naturais. p. 1963–1967, 2005.

TORRES, J. L.; BOBET, R. New flavanol derivatives from grape (*Vitis vinifera*) byproducts. Antioxidant aminoethylthio-flavan-3-ol conjugates from a polymeric waste fraction used as a source of flavanols. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 49, n. 10, p. 4627–34, out. 2001.

TSENG, A.; ZHAO, Y. Effect of Different Drying Methods and Storage Time on the Retention of Bioactive Compounds and Antibacterial Activity of Wine Grape Pomace (Pinot Noir and Merlot). **Journal of Food Science**, v. 77, n. 9, p. 1–10, 2012.

USDA. **National Nutrient Database for Standard Reference.** Disponível em: <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/6544?fgcd=&manu=&facet=&format=&cou>

nt=&max=50&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=20081&ds=&qt=&qp=&qa=&qn=&q=&ing=>.

UTHUMPORN, U. et al. Physico-chemical and nutritional evaluation of cookies with different levels of eggplant flour substitution. **CYTA - Journal of Food**, v. 13, n. 2, p. 220–226, 2015.

UVIBRA. **PRODUÇÃO DE UVAS , ELABORAÇÃO DE VINHOS E DERIVADOS - 2005 a 2015** -Bento Gonçalves, RS, 2015. Disponível em: <http://www.uvibra.com.br/pdf/safra_uva2005-2015.pdf>

VERZELETTI, A. Avaliação Da Vida De Prateleira De Cenouras Minimamente Processadas *. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**, v. 21, n. 1, p. 87–92, 2010.

VIANA, I. T. S. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, FÍSICO-QUÍMICA E QUÍMICA DE MOSTO E SUCO INTEGRAL EM CULTIVARES DE VIDEIRA**. [s.l.] UNVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI CAMPUS, 2016.

VIDAL, L. et al. Stability of sample configurations from projective mapping: How many consumers are necessary? **Food Quality and Preference**, v. 34, p. 79–87, jun. 2014.

VIZZOTTO, M.; PEREIRA, M. C. Amora-preta (*Rubus* sp.): otimização do processo de extração para determinação de compostos fenólicos antioxidantes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 4, p. 1209–1214, dez. 2011.

YUYAMA, L. K. O. et al. Processamento e avaliação da vida-de-prateleira do tucumã (*Astrocaryum aculeatum* Meyer) desidratado e pulverizado. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 408–412, 2008.

ZAGO, M. F. C. **Aproveitamento De Resíduo Agroindustrial De Jabuticaba No Desenvolvimento De Formulação De Cookie Para a Alimentação Escolar**. (Dissertação) Goiânia. Universidade Federal de Goiás, 2014.

ZERAIK, M. L. et al. Maracujá : um alimento funcional ? Passion fruit : a functional food ? **Revista brasileira de farmacognosia**, v. 20, n. 3, p. 459–471, 2010.

ZOULIAS, E. I.; PIKNIS, S.; OREOPOULOU, V. Effect of sugar replacement by polyols and acesulfame-K on properties of low-fat cookies. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 80, n. 14, p. 2049–2056, 2000.

ZOULIAS, E.; OREOPOULOU, V.; KOUNALAKI, E. Effect of fat and sugar replacement on cookie properties. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 82, n. 14, p. 1637–1644, nov. 2002.

ANEXO 1. MODELO DE FICHA DE AVALIAÇÃO UTILIZADA NA ANÁLISE DE ACEITAÇÃO DA OTIMIZAÇÃO.

Nome: _____

Por favor, prove a amostra e avalie de um modo geral, o quanto você gostou ou desgostou, utilizando a escala abaixo para pontuar os atributos:

Nº da amostra: _____

9- gostei extremamente	Aparência	_____
8- gostei muito	Aroma	_____
7- gostei moderadamente	Sabor	_____
6- gostei ligeiramente	Textura	_____
5- nem gostei / nem desgostei	Impressão Global	_____
4- desgostei ligeiramente		
3- desgostei moderadamente		
2- desgostei muito		
1- desgostei extremamente		

Comentários: _____

ANEXO 2. MODELO DE FICHA DE AVALIAÇÃO UTILIZADA NAS ANÁLISES CATA, ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA DAS FORMULAÇÕES TESTADAS A PARTIR DOS PONTOS OTIMIZADOS.

TESTE SENSORIAL

Nome: _____ Data: ____/____/____ Código _____

Por favor, avalie a amostra codificada e dentre as características sensoriais citadas abaixo, assinale aquela(s) que melhor descreve(m) esse produto em sua opinião. Marque quantas opções julgar necessárias.

Sabor ácido Crocante Macio Doce Farelento Aroma de uva Duro Sabor de uva Seco Pouco doce Sabor amargo Cor escura Aroma ácido Adstringente Desmancha na boca Sabor amanteigado

_____ Por favor, prove a amostra e avalie de um modo geral, o quanto você gostou ou desgostou, utilizando a escala abaixo para pontuar os atributos:

9- gostei extremamente	Aparência	_____
8- gostei muito	Aroma	_____
7- gostei moderadamente	Sabor	_____
6- gostei ligeiramente	Textura	_____
5- nem gostei / nem desgostei	Impressão Global	_____
4- desgostei ligeiramente		
3- desgostei moderadamente		
2- desgostei muito		
1- desgostei extremamente		

Comentários: _____

Por favor, prove a amostra e avalie a sua intenção de compra marcando um X na opção adequada.

() Certamente compraria () Provavelmente compraria () Talvez comprasse / talvez não comprasse
() Provavelmente não compraria () Certamente não compraria

Explique sua resposta, por favor

ANEXO 3. Termo de consentimento livre e esclarecido



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP-UNIRIO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - UNIRIO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BISCOITOS COM ADIÇÃO DE FARINHA DE BAGAÇO DE UVA

OBJETIVO DO ESTUDO: O objetivo deste projeto é avaliar sensorialmente biscoitos produzidos com adição de farinha de bagaço de uva

ALTERNATIVA PARA PARTICIPAÇÃO NO ESTUDO: Você tem o direito de não participar deste estudo. Se você não quiser participar do estudo ou decidir interromper durante a análise, isto não irá interferir na sua vida profissional/estudantil.

PROCEDIMENTO DO ESTUDO: Se você decidir integrar este estudo, sua participação nesta pesquisa consistirá em provar as amostras e realizar o método sensorial proposto.

RISCOS: Os produtos utilizados nesta pesquisa são de uso comercial, havendo risco apenas quando em caso de alergia alimentar a um dos componentes do alimento. O questionário sobre alergia alimentar informa os ingredientes utilizados na elaboração das amostras e caso seja identificado que tenha alergia a algum destes componentes, sua participação será vedada

BENEFÍCIOS: Sua entrevista ajudará a esta pesquisa, mas não será, necessariamente, para seu benefício direto

CONFIDENCIALIDADE: Seu nome não aparecerá em nenhum formulário a ser preenchido por nós. Nenhuma publicação revelará os nomes de quaisquer participantes da pesquisa.

DÚVIDAS E RECLAMAÇÕES: Esta pesquisa está sendo realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, tendo como responsável o Prof. Dr. Rafael Silva Cadena. Os investigadores estão disponíveis para responder a qualquer dúvida que você tenha. Caso seja necessário, contacte o Prof. Rafael Silva Cadena no telefone 2542-7287, ou o Comitê de Ética em Pesquisa, CEP-UNIRIO no telefone 2542-7796 ou e-mail cep.unirio09@gmail. Você terá uma via deste consentimento para guardar com você. Você fornecerá nome, endereço e telefone de contato apenas para que a equipe do estudo possa lhe contactar em caso de necessidade.

Eu concordo em participar deste estudo.

Assinatura: _____ Data: _____

E-mail _____

Telefone: _____

Assinatura (Pesquisador): _____ Data: _____

ANEXO 4. FOTOS DA FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA E DA PREPARAÇÃO INICIAL COM 16% DE SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA

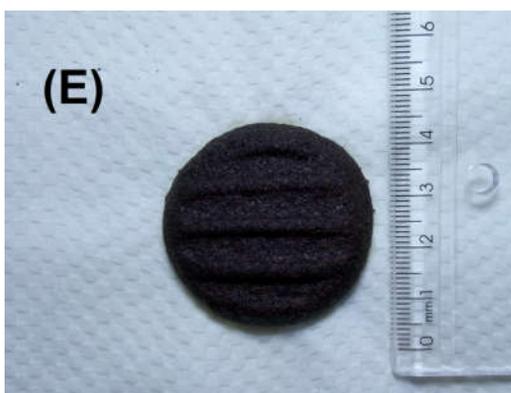
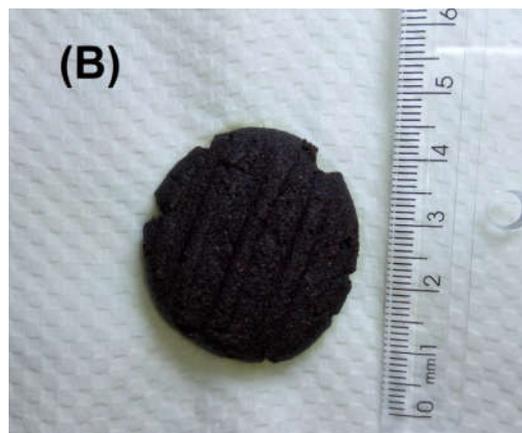


(A) Farinha de casca de uva orgânica



(B) Formulação com 16% de farinha de casca de uva orgânica

ANEXO 5. FORMULAÇÕES OTIMIZADAS DE BISCOITO TIPO COOKIE COM ADIÇÃO DE FARINHA DE CASCA DE UVA ORGÂNICA.



Formulações de biscoito otimizados assados (A) formulação 1, (B) - formulação 2, (C) - formulação 3, (D) - formulação 4, (E) - formulação 5, (F) – formulação 6.