

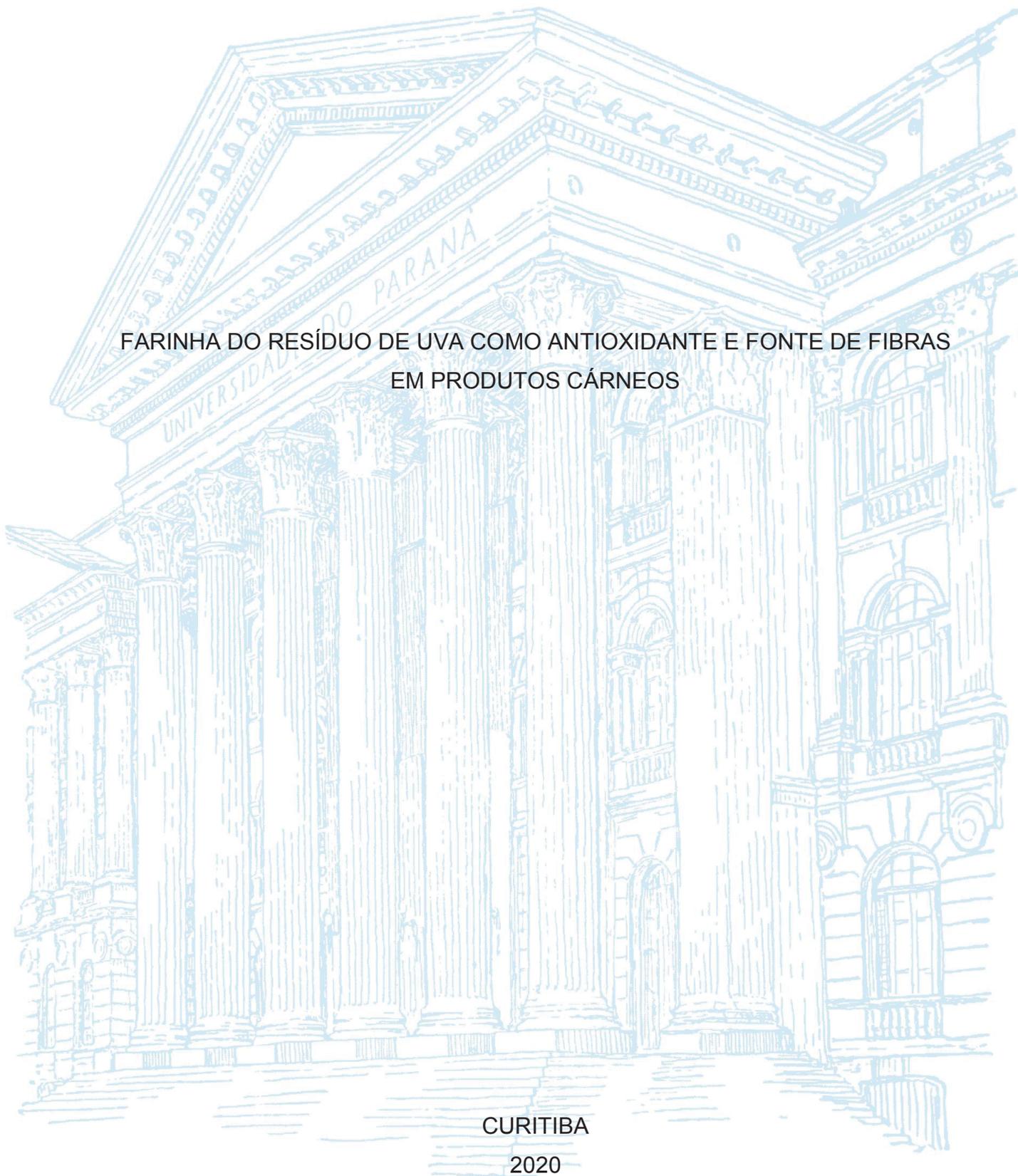
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LARISSA CHRISTINE TUFFI

FARINHA DO RESÍDUO DE UVA COMO ANTIOXIDANTE E FONTE DE FIBRAS
EM PRODUTOS CÂRNEOS

CURITIBA

2020



LARISSA CHRISTINE TUFFI

FARINHA DO RESÍDUO DE UVA COMO ANTIOXIDANTE E FONTE DE FIBRAS
EM PRODUTOS CÁRNEOS

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Rocha Garcia

CURITIBA

2020

Tuffi, Larissa Christine

Farinha do resíduo de uva como antioxidante e fonte de fibras em produtos cárneos [recurso eletrônico] / Larissa Christine Tuffi – Curitiba, 2020.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Rocha Garcia

1. *Vitis vinifera*. 2. Almôndegas. 3. Antioxidantes. 4. Análise sensorial. I. Garcia, Eduardo Rocha. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD 583.79

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **LARISSA CHRISTINE TUFFI** intitulada: **FARINHA DO RESÍDUO DE UVA COMO ANTIOXIDANTE E FONTE DE FIBRA EM PRODUTOS CÂRNEOS**, sob orientação do Prof. Dr. CARLOS EDUARDO ROCHA GARCIA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 18 de Junho de 2020.

Assinatura

Eletrônica

25/06/2020

15:33:03.0

CARLOS EDUARDO ROCHA GARCIA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura

Eletrônica

18/06/2020

16:47:07.0

ADRIANA LOURENÇO SOARES RUSSO

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA)

Assinatura

Eletrônica

25/06/2020

11:17:36.0

RENATA ERNLUND FREITAS DE MACEDO

Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ)

*Aos meus pais, meus maiores exemplos.
E a todos que estiveram presentes, me incentivaram e me acompanharam de
alguma forma nessa jornada.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por me proporcionar saúde, fé e capacidade intelectual para chegar até aqui.

À Universidade Federal do Paraná, por me acolher e permitir minha formação acadêmica desde a graduação.

Aos meus pais, Adib e Vera Tuffi, por todo apoio, incentivo e amor incondicional.

Aos meus irmãos, Diogo e Franciele, por todo amor e momentos que tornam a vida mais leve e divertida.

Ao meu namorado, Paulo César Gregório, por todo carinho, apoio e conselhos necessários à vida acadêmica e pessoal.

Ao meu orientador, professor Carlos Eduardo Rocha Garcia, pela confiança, por me orientar, por me fazer evoluir na universidade, pelos projetos realizados e ensinamentos pertinentes à vida e à pós-graduação.

Aos alunos de iniciação científica, Jéssica Hernandez e Fabrício Fanhani, pela amizade, auxílio e por me proporcionarem risos durante os experimentos.

Às professoras Rossana Calegari, Debora Brand e Tania Maria Bordin Bonfim por toda atenção e ajuda necessária para a conclusão deste trabalho.

Às técnicas Wandelice Gurski, Isabella Florentino e Maria da Graça Teixeira pelo apoio durante os experimentos e pela amizade construída.

À vinícola Franco Italiano por oferecer o resíduo de uva utilizado neste trabalho.

Por fim, agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida a este projeto.

*“Que teu remédio seja teu alimento
E o teu alimento seja teu remédio”*

Hipócrates

RESUMO

A produção vitivinícola brasileira tem crescido consideravelmente nos últimos anos, causando um aumento na quantidade de resíduos gerados na vitivinificação, que, mesmo após o processamento, são ricos em compostos antioxidantes e fibras alimentares. O aproveitamento do resíduo de uva como um ingrediente alimentar permite a obtenção de produtos com propriedades funcionais e, ainda, reduz o impacto ambiental negativo do seu descarte inadequado. No presente estudo, farinhas dos resíduos de uva Trebbiano (*Vitis vinifera* L.) e Bordô (*Vitis labrusca* L.) foram adicionados nas concentrações 3,5% e 7% em almôndegas de carne bovina para avaliar seus comportamentos na oxidação lipídica e sensorial do produto. Os resíduos, compostos por cascas, caules e sementes das uvas, foram secos em estufa a 50°C durante 16h e convertidos em farinha através da moagem e padronização em tamis 32 mesh. A atividade antioxidante das farinhas foi conduzida de acordo com o método de sequestro do radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) e complexo fosfomolibdênio. A oxidação lipídica foi mensurada através do teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) nos dias 1 e 5 com as almôndegas cruas e no dia 7 após processamento térmico. A fim de saber se as farinhas de uva modificaram a percepção de cor e sabor do produto e qual a preferência do consumidor, as análises sensoriais foram realizadas através do teste triangular e de ordenação. As duas farinhas apresentaram altos valores de fibra alimentar total (acima de 40g.100g⁻¹). A análise de DPPH e complexo fosfomolibdênio revelaram maior atividade antioxidante da farinha de uva Trebbiano quando comparada à farinha de uva Bordô. De acordo com o teste TBARS, ao final do tempo de estocagem, as farinhas de uva reduziram em 50% a oxidação lipídica da carne (p<0,05), exibindo valores entre 0,536 e 0,713 mg TBARS.kg⁻¹, enquanto o controle atingiu 1,230 mg TBARS.kg⁻¹. Na análise sensorial, foram identificadas diferenças no sabor e cor das almôndegas, porém, a mudança no sabor não desagradou os provadores. Sendo assim, a farinha do resíduo de uva demonstrou ser um promissor substituto dos aditivos sintéticos por reduzir a oxidação lipídica de produtos cárneos, proporcionar fibras ao alimento e ser sensorialmente aceita pelo consumidor.

Palavras-chave: *Vitis vinifera* L. Almôndegas. Antioxidantes. Análise Sensorial.

ABSTRACT

Brazilian wine production has grown considerably in recent years, causing an increase in the amount of waste generated in vitivinification. Even after processing, the residue is rich in antioxidant compounds and dietary fibers. The use of grape pomace as a food ingredient allows to obtain products with functional properties and also reduces the negative environmental impact of its inappropriate disposal. In this work, flours from Trebbiano (*Vitis vinifera* L.) and Bordô (*Vitis labrusca* L.) grape residues were added to beef meatballs in concentrations of 3,5% and 7% to evaluate their behavior in lipid oxidation and sensory evaluation. The residues, made up of grape skins, stems and seeds, were dried in an oven at 50°C for 16h and converted into flour through grinding and sieving in 32 mesh. The antioxidant activity was carried out according to the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical method and phosphomolybdate complex. Lipid oxidation was measured by thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) assay on days 1 and 5 with raw meatballs and on day 7 after thermal processing. Sensory evaluation was performed using triangle and ordination tests. Both flours showed high values of dietary fiber (above 40g.100g⁻¹). DPPH analysis and phosphomolybdate complex revealed higher antioxidant activity ($p < 0.05$) for Trebbiano grape flour when compared to Bordô grape flour. According to TBARS test, after 7 days of refrigeration, grape flour reduced the meat's lipid oxidation by 50% ($p < 0.05$), showing values between 0.536 and 0.713 TBARS.kg⁻¹, while the control reached 1.230 mg TBARS.kg⁻¹. In the sensory evaluation, the panelists identified a difference in the taste and color of the control meatballs compared to meatballs treated with grape flour, however, there was no significant difference in taste preference between samples. Thus, the grape pomace flour proved to be a promising substitute for synthetic additives because it reduces the lipid oxidation of meat products, it provides fiber to the diet and it is sensorially accepted by the consumer.

Keywords: *Vitis vinifera* L. Meatballs. Antioxidants. Sensory evaluation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - REAÇÃO DE AUTOXIDAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS	18
FIGURA 2 - SÍNTESE DO RESVERATROL	24
FIGURA 3 - RESÍDUO DE UVA BORDÔ (<i>Vitis labrusca</i> L.) EM ESTUFA COM CIRCULAÇÃO DE AR	25
FIGURA 4 - FARINHAS DE UVA BORDÔ E TREBBIANO	26
FIGURA 5 - FARINHAS DE UVA SOB ANÁLISE DE FIBRAS POR MEIO DE DIGESTÃO ENZIMÁTICA	28
FIGURA 6 - ANÁLISE DE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA FARINHA DE UVA BORDÔ	29
FIGURA 7 - ANÁLISE COLORIMÉTRICA UTILIZANDO ESPECTROFOTÔMETRO PORTÁTIL	32
FIGURA 8 - TESTE TRIANGULAR PARA AVALIAÇÃO DE COR DAS ALMÔNDEGAS	33
FIGURA 9 - ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA EM CABINE DE LUZ VERMELHA	35

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - PERDAS POR COCÇÃO DAS ALMÔNDEGAS (%).....	41
GRÁFICO 2 - RESULTADOS DO TESTE DE AVALIAÇÃO DE COR.....	44
GRÁFICO 3 - RESULTADOS DO TESTE DE AVALIAÇÃO DE SABOR	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FORMULAÇÕES DAS ALMÔNDEGAS PREPARADAS PARA ANÁLISES DE OXIDAÇÃO LIPÍDICA E SENSORIAL	30
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL DAS FARINHAS DOS RESÍDUOS DE UVA	36
TABELA 3 - ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FARINHAS DE UVA BORDÔ E TREBBIANO PELO MÉTODO DO RADICAL DPPH.....	38
TABELA 4 - ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FARINHAS DO RESÍDUO DE UVA PELO MÉTODO FOSFOMOLIBDÊNIO	38
TABELA 5 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL DA MATÉRIA-PRIMA CÁRNEA	39
TABELA 6 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL DAS ALMÔNDEGAS CRUAS ADICIONADAS DE FARINHA DE UVA.....	40
TABELA 7 - RESULTADOS DO TESTE DE OXIDAÇÃO LIPÍDICA.....	41
TABELA 8 - PARÂMETROS DE COR (L*, A*, B*) DAS ALMÔNDEGAS DE CARNE BOVINA PÓS COCÇÃO.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA	–	<i>Analysis of variance</i>
BHA	–	Butil hidroxianisol
BHT	–	Butil hidroxitolueno
DPPH	–	<i>2,2–diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
FAT	–	Fibra Alimentar Total
FB 3,5	–	Farinha de uva Bordô 3,5%
FB 7	–	Farinha de uva Bordô 7%
Fe ²⁺	–	Íon ferroso
FT 3,5	–	Farinha de uva Trebbiano 3,5%
FT 7	–	Farinha de uva Trebbiano 7%
HCl	–	Ácido Clorídrico
kg	–	Quilograma
µL	–	Microlitro
µM	–	Micromolar
M	–	Molar
MDA	–	Malonaldeído
mg	–	Miligrama
mL	–	Mililitro
NaCl	–	Cloreto de sódio
nm	–	Nanômetro
pH	–	Potencial hidrogeniônico
SRL	–	Sequestro de Radicais Livres
TBA	–	Ácido tiobarbitúrico (<i>Thiobarbituric acid</i>)
TBARS	–	Substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (do inglês, <i>Thiobarbituric Acid Reactive Substances</i>)
TBHQ	–	Terc-butil hidroquinona
TEP	–	1,1,3,3-tetraetoxipropano

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	Justificativa	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM PRODUTOS CÁRNEOS	18
2.2	ANTIOXIDANTES NATURAIS	20
2.3	FIBRAS DIETÉTICAS	20
2.4	RESÍDUO DE UVA	21
2.5	RESVERATROL	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	OBTENÇÃO DA FARINHA DO RESÍDUO DE UVA	25
3.2	COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL	26
3.2.1	Potencial Hidrogeniônico (pH)	26
3.2.2	Umidade	26
3.2.3	Resíduo Mineral Fixo	27
3.2.4	Lipídeos	27
3.2.5	Proteínas	27
3.2.6	Fibras Totais	27
3.2.7	Carboidratos Totais	28
3.3	ANÁLISE DE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE	28
3.3.1	Método de sequestro do radical DPPH	28
3.3.2	Método fosfomolibdênio	29
3.4	PREPARO DAS ALMÔNDEGAS	30
3.4.1	Composição química proximal das almôndegas	30
3.5	PERDAS POR COCCÃO	31
3.6	OXIDAÇÃO LIPÍDICA	31
3.7	ANÁLISE COLORIMÉTRICA	32
3.8	ANÁLISE SENSORIAL	32
3.8.1	Avaliação de cor das almôndegas	33
3.8.2	Avaliação de sabor das almôndegas	34

3.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1	COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL	36
4.2	ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FARINHAS DO RESÍDUO DE UVA	37
4.2.1	Método de sequestro do radical DPPH.....	37
4.2.2	Método fosfomolibdênio.....	38
4.3	PREPARAÇÃO DAS ALMÔNDEGAS	39
4.3.1	Composição química proximal das almôndegas.....	40
4.4	PERDAS POR COCÇÃO.....	40
4.5	OXIDAÇÃO LIPÍDICA.....	41
4.6	ANÁLISE COLORIMÉTRICA.....	42
4.7	ANÁLISE SENSORIAL	43
4.7.1	Avaliação de cor das almôndegas	43
4.7.2	Avaliação de sabor das almôndegas	44
5	CONCLUSÕES	46
	REFERÊNCIAS	47
	ANEXOS.....	55

1 INTRODUÇÃO

A dieta rica em carnes é predominante no estilo de vida da população por ser uma fonte altamente nutritiva de proteínas e micronutrientes (JIANG et al., 2016). Entretanto, o consumo de carne processada tem sido associado a doenças coronarianas e câncer devido à presença de substâncias como nitritos, sódio e também os lipídeos (DI VITA et al., 2019), que sofrem oxidação e originam o malonaldeído (MDA), reconhecido por seu potencial carcinogênico (SURYATI et al., 2014).

A carne é suscetível à diversas formas de deterioração, na qual se incluem a oxidação dos ácidos graxos insaturados presentes em sua composição e, também, a contaminação com microrganismos durante o abate e manuseio do produto (ZHANG et al., 2016). A decomposição acarreta na formação de compostos nocivos à qualidade da carne que causam mudanças sensoriais de cor, textura, sabor e perdas nutricionais do alimento (SHAH et al., 2014).

Estudos epidemiológicos evidenciam que o consumo de carnes processadas é responsável por desencadear câncer colorretal (WHO, 2015). De fato, para estender a validade do produto, as indústrias utilizam antioxidantes sintéticos que contribuem para a formação de compostos potencialmente associados à carcinogênese (LORENZO et al., 2018). Sendo assim, pesquisadores têm demonstrado interesse em encontrar alternativas para substituir os aditivos sintéticos e aumentar a vida útil do produto cárneo de maneira natural. Algumas sugestões apresentadas são derivados de frutas, vegetais e especiarias (HYGREEVA et al., 2014).

Extratos ricos em compostos fenólicos, tais como os de sementes e cascas de uva, têm demonstrado resultados positivos quando empregados em produtos alimentícios devido à capacidade de sequestrar radicais livres, doar átomos de hidrogênio e quelar metais. Além disso, possuem atividade antiinflamatória, cardioprotetora, anticarcinogênica e vasodilatadora (GARRIDO et al., 2011).

As uvas são o quarto fruto mais produzido no Brasil e boa parte da sua produção é destinada ao processamento de vinhos e sucos (BERES et al., 2016). O resíduo gerado na produção vitivinícola tem sido estudado como uma alternativa para substituir os antioxidantes sintéticos pois é um produto natural e possibilita o reaproveitamento dos resíduos industriais (GUERRA-RIVAS et al., 2016). Este

subproduto é composto pela casca, sementes, talos e polpa residual do fruto e representa uma fonte de baixo custo de compostos antioxidantes, pigmentos naturais, óleos essenciais e fibras alimentares (ROCKENBACH et al., 2011).

As fibras são um complexo de polissacarídeos resistentes à digestão enzimática e absorção intestinal. Este complexo inclui celulose, hemicelulose, lignina e mucilagens e seu consumo está relacionado à diminuição na incidência de doenças cardiovasculares, obesidade e câncer (DAS et al., 2020). Visto que a carne é o principal alimento da população e é deficiente em fibras, a combinação de ambos se torna uma alternativa para enriquecer a dieta (AHMAD et al., 2020).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar almôndegas de carne bovina adicionadas de farinha de uva Trebbiano (*Vitis vinifera* L.) e Bordô (*Vitis labrusca* L.) como fontes de fibras e antioxidantes.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Produzir farinhas de uva a partir dos resíduos coletados na vinícola;
- Determinar a composição química proximal e atividade antioxidante das farinhas obtidas;
- Aplicar as farinhas de uva em almôndegas de carne bovina;
- Mensurar a oxidação lipídica das almôndegas após o tempo de armazenamento;
- Avaliar características sensoriais e a preferência do consumidor entre as almôndegas de carne bovina adicionadas de farinha do resíduo de uva;

1.3 Justificativa

O resíduo da produção vitivinícola atualmente é descartado no meio ambiente ou utilizado em compostagem e ração animal. Visto que esse resíduo é um produto rico em compostos fenólicos, corantes naturais e fibras alimentares, seu uso como ingrediente funcional em alimentos é uma opção ecologicamente viável para aproveitar seus benefícios e reduzir o impacto negativo de seu descarte no meio ambiente.

O uso de aditivos sintéticos em carnes tem sido associado às doenças coronarianas e câncer, portanto, são necessárias pesquisas na área de desenvolvimento de insumos e otimização de resíduos para substituir os compostos sintéticos por antioxidantes naturais. Além disso, a adição do resíduo de uva em produtos cárneos é uma alternativa para enriquecer a dieta da população que demonstra ser deficiente em fibras alimentares.

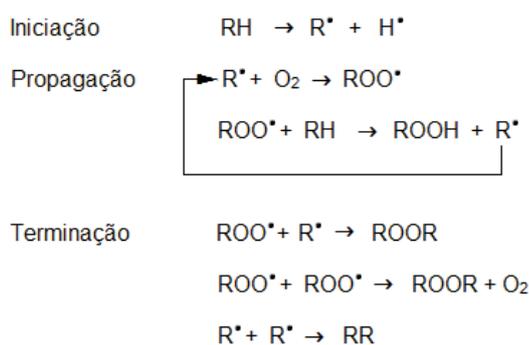
2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM PRODUTOS CÁRNEOS

A oxidação de ácidos graxos poliinsaturados é a principal causa da perda de cor, qualidade e valor nutricional de carnes. Essa reação desencadeia a formação de radicais livres e compostos que contribuem para a deterioração do alimento e causam danos à saúde do consumidor (LIU et al., 2018), tais como câncer e doenças cardiovasculares (MOTA et al., 2019).

Após o abate do animal, há a interrupção do balanço prooxidante-antioxidante que é mantido *in vivo*, o que facilita o início da oxidação. A incidência de luz, radiação, calor e íons ferro, presentes na hemoglobina, desencadeiam a autooxidação e perda de um cátion H^+ na cadeia de ácidos graxos insaturados (CUNHA et al., 2018). Essa perda libera um radical livre que propaga a oxidação e dá origem aos produtos primários, como os peróxidos e hidroperóxidos, que se unem para gerar produtos secundários, como o malonaldeído (MDA). Esse mecanismo se estende ao processamento e armazenamento da carne. O ciclo se repete até a formação de compostos estáveis que interrompem a cascata oxidativa (FIGURA 1) (KUMAR et al., 2015; LI et al., 2016).

FIGURA 1 - REAÇÃO DE AUTOXIDAÇÃO DE ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS



Nota: RH - Ácido graxo insaturado; R^* - Radical Livre;
 ROO^* - Radical peróxido e ROOH - Hidroperóxido

Fonte: Adaptado de Ramalho et al. (2006)

Os produtos secundários da oxidação lipídica reagem com o ácido tiobarbitúrico e são utilizados como marcadores no teste de substâncias reativas ao

ácido tiobarbitúrico (TBARS), no qual os resultados são expressos em mg de MDA por kg amostra (REITZNEROVÁ et al., 2017).

Os radicais livres promovem a oxidação do ferro (Fe^{2+}) da mioglobina e originam a metamioglobina, responsável pela coloração vermelho acinzentada da carne. Embora essa alteração não influencie diretamente o sabor ou valor nutricional do alimento, ela afeta a escolha do consumidor e reduz o valor comercial do produto. Portanto, é fundamental retardar esse processo para assegurar a qualidade dos produtos cárneos (POGORZELSKA et al., 2018; CHEN et al., 2018).

Usualmente, as carnes e produtos cárneos são comercializados e consumidos após processamento térmico. Porém, após o cozimento, ocorrem perdas de água e compostos hidrossolúveis que implicam na perda de suculência e maciez da carne (AASLYNG et al., 2003). Esse aquecimento acelera o processo de oxidação e dá origem a compostos que conferem um sabor e aroma desagradável ao alimento, conhecido como *warmed-over flavor*, que surgem após o reaquecimento do produto cárneo (O'KEEFE et al., 2006).

Além do processamento térmico, os produtos cárneos são formulados com cloreto de sódio (Na^+Cl^-), responsável por melhorar o sabor, conservar e aumentar a capacidade de retenção de água da carne. Porém, a presença do sal também acelera a oxidação lipídica e, conseqüentemente, diminui a vida útil do produto (MARIUTTI et al., 2017).

Os lipídeos são responsáveis pelas características sensoriais de maciez e suculência em carnes. Entretanto, os ácidos graxos desencadeiam a rancidez do produto com conseqüente perda das características desejáveis de cor, sabor e valores nutricionais da carne (DOMÍNGUEZ et al., 2019).

Os antioxidantes mais utilizados pela indústria são o butil hidroxitolueno (BHT), butil hidroxianisol (BHA) e a terc-butil hidroquinona (TBHQ) (BAŞTÜRK et al., 2018), assim como os sais de nitrato, que possuem ação antioxidante, realçam a cor vermelha e atuam como conservantes, reduzindo a carga microbiológica da carne (GÓMEZ et al., 2017). Embora eles tenham capacidade de reduzir a oxidação, estudos indicam que seu consumo causa complicações à saúde. Portanto, o uso de aditivos sintéticos têm sido amplamente analisado e sua escolha deve levar em consideração a legislação, o custo e a preferência do consumidor por aditivos naturais (RAMALHO et al., 2006).

2.2 ANTIOXIDANTES NATURAIS

O interesse por antioxidantes naturais tem crescido com o propósito de substituir gradualmente os aditivos sintéticos. A atividade antioxidante observada em especiarias, óleos essenciais, frutas e vitaminas pode ser atribuída, principalmente, aos compostos fenólicos (JIANG et al., 2016), que são metabólitos secundários presentes em diversas espécies vegetais com a função de protegê-los contra estresses bióticos (fungos, insetos, bactérias) e abióticos (luz, temperatura, déficit hídrico).

O perfil fenólico é exclusivo para cada espécie e depende das práticas de cultivo, condições ambientais, processamento e armazenamento do vegetal (FABJANOWICZ et al., 2018). Os principais grupos de compostos fenólicos naturais são: antocianinas, proantocianidinas, flavonóis, derivados do ácido hidroxicinâmico e hidrobenzoico, taninos, ácidos fenólicos e estilbenos sendo que a maior concentração de polifenóis são encontradas nas folhas e frutos dos vegetais (EFENBERGER-SZMECHTYK et al., 2020).

Os antioxidantes fenólicos atuam sequestrando os radicais livres, quelando metais e inibindo enzimas responsáveis pela produção de espécies reativas ao oxigênio, assim, atuam na etapa de iniciação e propagação da cascata oxidativa. Após doarem elétrons aos radicais livres, os compostos fenólicos são capazes de manter sua estabilidade devido à ressonância do anel aromático de suas moléculas (SOARES, 2002; FU et al., 2011).

Estudos recentes demonstraram a eficácia de especiarias na redução da oxidação lipídica em produtos cárneos, tal como o extrato de alecrim (350ppm) que foi capaz de diminuir a oxidação lipídica da carne de frango tanto quanto o sal de nitrito (200ppm), BHA (5ppm) e ácido L-ascórbico (300ppm) (AL-HIJAZEEN et al., 2017). Ainda, há relatos que apontam também o orégano e a sálvia como fonte de antioxidantes naturais (FASSEAS et al., 2008). Dentre as frutas, são utilizadas a acerola (CARMO, 2018), frutas vermelhas (LORENZO et al., 2018), cacau (GABBAY ALVES et al., 2019), manga e uva (BRAGA et al., 2016) como fonte de fibras e antioxidantes em alimentos funcionais.

2.3 FIBRAS DIETÉTICAS

Fibras são polímeros encontrados em frutas, grãos e vegetais e não são

digeridos no sistema gastrointestinal. De acordo com a solubilidade, são classificadas em solúveis (pectinas, gomas, oligossacarídeos, inulina) e insolúveis (celulose, hemicelulose, quitina, amido resistente). De maneira geral, as fibras solúveis formam géis viscosos e são fermentadas no intestino grosso, enquanto as insolúveis atuam principalmente na formação do bolo fecal (BERNAUD et al., 2013; JAKOBEK et al., 2019).

As fibras são moduladores da microbiota e agem na seleção de bactérias benéficas à saúde intestinal. Dessa maneira, atuam como prebióticos, estimulam a produção do muco epitelial e contribuem para a redução de infecções e doenças inflamatórias no intestino (MAKKI et al., 2018).

Adicionalmente, as fibras carregam compostos fenólicos ligados covalentemente e serão metabolizados pela microbiota intestinal e absorvidos no cólon (LI et al., 2019). Em doenças crônicas como a obesidade o tratamento está intimamente relacionado ao consumo de frutas e vegetais, visto que são alimentos ricos em fibras alimentares que desempenham papel no controle da glicemia, absorção de lipídeos e aumento da saciedade (VUOLO et al., 2020). Além disso, o estômago atua como um biorreator que catalisa a reação de oxidação dos alimentos gordurosos, portanto, uma refeição com alimentos ricos em antioxidantes contribui para inverter esse processo (KANNER et al., 2001).

Experimentos realizados com resíduos de maçã, abacaxi e limão obtiveram resultados promissores no aumento de vida útil e propriedades funcionais de produtos cárneos (YOUNIS et al., 2015; YOUNIS et al., 2017; ALESON-CARBONELL et al., 2005). Entretanto, mais estudos são necessários para avaliar o comportamento de outras frutas nesse modelo de alimento e dessa forma atenuar os danos causados pela oxidação.

2.4 RESÍDUO DE UVA

Dentre a diversidade de frutas na natureza, a uva alcança uma posição de destaque em razão do volume produzido mundialmente e no Brasil, devido sua singular palatabilidade e o uso como matéria-prima na produção de vinhos e sucos, onde as cascas, sementes e caules tornam-se resíduos industriais ricos em compostos antioxidantes e fibras alimentares (MUHLACK et al., 2017).

As uvas são consideradas umas das maiores fontes de compostos fenólicos quando comparadas a outras frutas. Seus polifenóis dividem-se em flavonoides

(catequinas, epicatequinas, caempferol, quercetina e antocianinas) e não-flavonoides (ácidos fenólicos, hidroxibenzóicos, hidroxicinâmicos e resveratrol) (ABE et al., 2007), o perfil é variável e depende de fatores genéticos da fruta, espécie, maturação, condições de stress, climáticas e de solo onde é cultivada (LI et al., 2019).

O consumo do resíduo de uva é capaz de reduzir a hipertensão (RASINESPEREA et al., 2018), melhorar a sensibilidade à insulina (COSTABILE et al., 2019), diminuir oxidação lipídica e proteica e melhorar a saúde intestinal através da seleção de microrganismos benéficos à microbiota (KAFANTARIS et al., 2017).

O vinho é uma bebida amplamente consumida pelo mundo. Além do apreço sensorial alcançado como bebida alcoólica, seus benefícios à saúde são reconhecidos pela redução da incidência de doenças cardiovasculares através da melhoria no perfil lipídico, redução da pressão arterial e diminuição da agregação plaquetária (ARTERO et al., 2015).

Em 1992, pesquisadores propuseram que a baixa incidência de doenças cardiovasculares entre os franceses, mesmo pautados em uma alimentação rica em gorduras, era decorrente do consumo de vinho. Feita essa observação, criou-se o termo “Paradoxo Francês” e, desde então, milhares de estudos têm sido realizados avaliando o consumo dessa bebida e seus compostos (CATALGOL et al., 2012). Em um estudo conduzido por Gorelik et al. (2007), foi observado que a ingestão de vinho tinto reduziu significativamente a absorção pós-prandial do malonaldeído produzido na digestão após o consumo de carne (GORELIK et al., 2007).

A produção de vinho gera resíduos orgânicos sólidos compostos por sementes e cascas de uva que correspondem à, aproximadamente, 20% do peso da fruta. Este subproduto é rico em fibras e antioxidantes e sua utilização como ingrediente funcional poderia promover um aproveitamento racional e agregador de valor à indústria vitivinícola, enquanto oportunizaria a oferta de alimentos atribuídos de benefícios à saúde (PIOVESANA et al., 2013; SOTO et al., 2012).

Uma vez que compostos fenólicos são termolábeis, deve-se controlar a exposição do resíduo de uva às altas temperaturas para evitar danos irreversíveis a seus bioativos e consequente perda de sua capacidade antioxidante (YU et al., 2013). Larrauri et al. (1997) observaram que a quantidade de polifenóis do resíduo de uva vermelha reduziu significativamente à 140°C, consequentemente sua atividade antioxidante foi reduzida em 50% (LARRAURI et al., 1997). Resultados similares foram encontrados por Postinger et al. (2016), onde os autores encontraram maior

estabilidade dos compostos fenólicos da farinha a uma temperatura de até 100°C e tempo de exposição de 40 minutos (POSTINGHER et al., 2016).

Através da moagem e secagem obtém-se a farinha do resíduo de uva, a qual a aplicação é vista em produtos farmacêuticos e alimentícios. Dessa maneira, o consumo de hambúrguer de carne bovina suplementado com 7% de farinha do resíduo de uva demonstrou capacidade em reduzir a glicemia em jejum e a resistência à insulina de voluntários com diabetes e doenças cardiovasculares. Deste modo, o resíduo trouxe propriedades funcionais ao produto cárneo além de ser um agente para prevenir doenças a longo prazo (URQUIAGA et al., 2018).

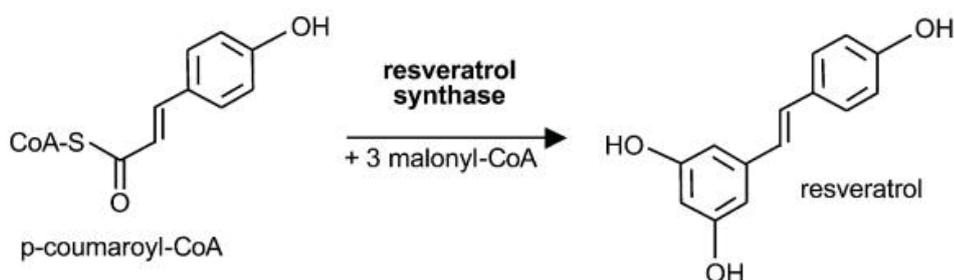
Além das propriedades funcionais e antioxidantes, o resíduo de uva também é capaz de reduzir a atividade microbiológica de carnes e seu potencial pode ser comparado ao dos sulfitos utilizados em alimentos (GARCÍA-LOMILLO et al., 2014). A atividade antimicrobiana dos compostos fenólicos é extensamente relatada em literatura e amplia o interesse de utilização desses compostos, visto que são ativos naturais, portanto possuem baixa toxicidade e efeitos colaterais. Estudos relatam que o resveratrol, principal composto das uvas, apresenta atividade antimicrobiana contra bactérias, leveduras e fungos (HWANG; LIM, 2015).

2.5 RESVERATROL

O resveratrol (*trans*-3,5,4'-trihidroxiestilbeno) é um polifenol da classe dos estilbenos produzido no vegetal em resposta às condições desfavoráveis de stress, danos mecânicos, infecção por microrganismos ou exposição à luz ultravioleta (FABJANOWICZ et al., 2018). O polifenol foi descoberto na raiz de heléboro branco (*Veratrum grandiflorum* O. Loes) por cientistas japoneses em 1940. Inicialmente, foi caracterizado como fitoalexina e atraiu pouco interesse até estudar-se o efeito cardioprotetor do vinho tinto (BAUR; SINCLAIR, 2006).

O núcleo do resveratrol é composto por dois anéis fenólicos unidos por uma dupla ligação. A síntese desse polifenol é catalisada pela estilbeno sintase que utiliza três moléculas de malonil-CoA e uma de p-coumaroil-CoA como substratos (CHONG et al., 2009) (FIGURA 2).

FIGURA 2 - SÍNTESE DO RESVERATROL



FONTE: CHONG et al. (2009)

A síntese do resveratrol ocorre nas formas isoméricas *cis* e *trans*, sendo a *trans* a mais ativa (LOTZ et al., 2015). O *trans*-resveratrol é um forte antioxidante e pode ser encontrado em uvas vermelhas, mirtilos, framboesas e amoras. Além das fontes naturais, o *trans*-resveratrol pode ser produzido por síntese química e biotecnológica como produto de fermentação por microorganismos (SILVA et al., 2017), enquanto que o *cis*-resveratrol e suas formas glicosídicas são formados a partir da conversão do isômero *trans*. Ambos são encontrados em vinhos, no qual o consumo é reconhecido por promover saúde devido a seu potencial antioxidante, cardioprotetor, anticancerígeno e neuroprotetor (FABJANOWICZ et al., 2018).

Estudos realizados em cultura de células e animais indicam que o resveratrol pode prevenir doenças cardiovasculares através da redução da inflamação, estresse oxidativo, agregação plaquetária, aumento da vasodilatação e função endotelial (HAGHIGHATDOOST et al., 2018). Em células insulinoresistentes, o resveratrol é capaz de aumentar a absorção de glicose por inibir moléculas que corroboram com a resistência à insulina. Sendo assim, o polifenol pode ser explorado como uma estratégia no tratamento da diabetes tipo 2 (CHEN et al., 2018).

A aplicação do resveratrol em alimentos é descrita em literatura e seu potencial antioxidante demonstra capacidade em reduzir a oxidação lipídica especialmente de produtos cárneos (BEKHIT et al., 2003; OH et al., 2018). A principal fonte de resveratrol utilizada é o resíduo de uva proveniente de indústrias vitivinícolas, que também enriquece os alimentos com corantes naturais e fibras alimentares (ROCKENBACH et al., 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O resíduo da uva, composto por cascas, caules e sementes da fruta, foi gentilmente cedido pela Vinícola Franco Italiano, localizada no município de Colombo/PR. Após o processo de vinificação, o resíduo foi embalado em sacos de polietileno, rotulados e imediatamente transportados ao laboratório. Nesse projeto foram utilizadas as variedades de uva Bordô (*Vitis labrusca* L.) e Trebbiano (*Vitis vinifera* L.), de coloração vermelha e branca, respectivamente.

3.1 OBTENÇÃO DA FARINHA DO RESÍDUO DE UVA

O resíduo de uva é um material de elevada umidade, por isso, está propenso ao crescimento de microrganismos e degradação enzimática. Portanto, para garantir a estabilidade do produto, é necessário desidratá-lo (GARCÍA-LOMILLO et al., 2014).

Os resíduos coletados na vinícola, foram colocados em estufa com passagem de ar a 50°C durante 16 horas (FIGURA 3). O material seco foi triturado em moinho de facas e padronizado em 32 mesh para obtenção de farinhas uniformes (FIGURA 4), as quais foram utilizadas em todas as análises deste trabalho.

FIGURA 3 - RESÍDUO DE UVA BORDÔ (*Vitis labrusca* L.) EM ESTUFA COM CIRCULAÇÃO DE AR



FONTE: A autora (2020)

FIGURA 4 - FARINHAS DE UVA BORDÔ E TREBBIANO



Fonte: A autora (2020)

Nota: Farinha de uva Bordô (*Vitis labrusca* L.) à esquerda e Trebbiano (*Vitis vinifera* L.) à direita, padronizadas em 32 mesh.

As farinhas foram armazenadas em sacos de polipropileno selados a vácuo sob refrigeração ($4^{\circ}\text{C}\pm 1$) até serem utilizadas nas análises.

3.2 COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL

A composição química proximal da farinha foi realizada em triplicata no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná de acordo com o livro “Métodos físico-químicos para análise de alimentos” do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

3.2.1 Potencial Hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico (pH) foi determinado em aparelho pHmetro previamente calibrado com 1g de amostra dissolvidos em 10mL de água destilada (IAL, 2008).

3.2.2 Umidade

A umidade está intimamente relacionada à estabilidade, qualidade e composição do alimento. Produtos com alta umidade são susceptíveis a deterioração mais rápida devido ao crescimento de fungos. A água do alimento pode estar em sua superfície ou ligada internamente. Sendo assim, no método utilizado, a umidade da farinha foi determinada com 3g de amostra pesados em cadinhos de porcelana e levados à estufa a 105°C até peso constante (IAL, 2008).

3.2.3 Resíduo Mineral Fixo

A determinação do resíduo mineral fixo foi realizada por meio da incineração do material, onde 2g de farinha foram incineradas e levadas à mufla a 550°C durante 16 horas (IAL, 2008).

3.2.4 Lipídeos

A determinação de lipídeos foi realizada por meio de extração com éter etílico em aparelho de Soxhlet. Após 4 horas de extração, o conteúdo lipídico foi seco, pesado e calculado através da diferença de peso do balão volumétrico previamente tarado (IAL, 2008).

3.2.5 Proteínas

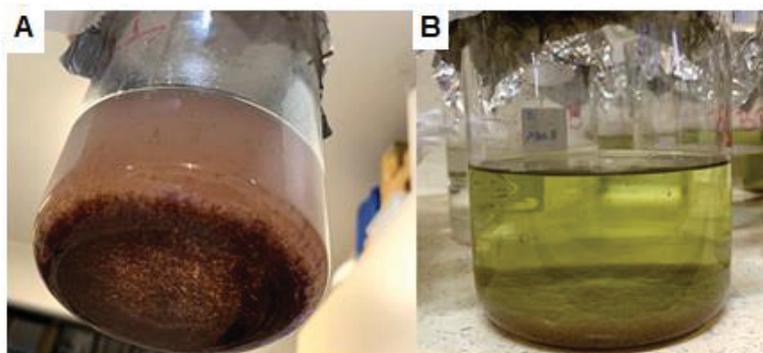
A determinação de proteínas foi realizada por meio do método de micro Kjeldhal com a digestão da amostra e posterior destilação de nitrogênio. O destilado foi titulado com ácido clorídrico (HCl) 0,02M e adotou-se o fator 6,25 para conversão do nitrogênio em proteína (IAL, 2008).

3.2.6 Fibras Totais

As fibras totais foram determinadas por meio de digestão enzimática com kit para análise de fibras dietéticas Sigma Aldrich (St Louis, EUA). A análise foi conduzida de acordo com o manual de instruções do fabricante.

Basicamente, a amostra foi pesada e digerida com as enzimas alfa-amilase (95°C/15 min), protease (60°C/30 min) e amiloglucosidase (60°C/30 min) (FIGURA 5). O resíduo final foi lavado com etanol e acetona, filtrado e seco em estufa (105°C/12 horas). Após a secagem, o resíduo foi analisado de acordo com as instruções do IAL (2008) para quantificação de cinzas e proteínas.

FIGURA 5 - FARINHAS DE UVA SOB ANÁLISE DE FIBRAS POR MEIO DE DIGESTÃO ENZIMÁTICA



FONTE: A autora (2020)

NOTA: Amostras de farinhas dos resíduos de uva Bordô (A) e Trebbiano (B) após sofrerem digestão enzimática na análise de fibras

O cálculo final para obtenção de Fibra Alimentar Total (% FAT) foi realizado através da equação:

$$\% FAT = \frac{R - P - C - B}{M \times 100}$$

Onde: R = resíduo das amostras; P = teor de proteína no resíduo; C = teor de cinzas no resíduo; B = branco da reação; M = peso da amostra analisada.

3.2.7 Carboidratos Totais

O cálculo de carboidratos totais foi realizado segundo a RDC 360 de 2003 (ANVISA/MS): CARBOIDRATOS = 100 – (UMIDADE + CINZAS + LIPÍDIOS + PROTEÍNAS + FIBRAS) (BRASIL, 2003).

3.3 ANÁLISE DE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A determinação de atividade antioxidante é de vasto interesse científico, visto que compostos antioxidantes tem papel importante na prevenção de doenças crônicas relacionadas ao processo oxidativo das células (CÔMERT et al., 2018).

3.3.1 Método de sequestro do radical DPPH

A análise foi conduzida como descrito previamente por Rufino et al. (2007). O método empregado nesse estudo foi o de sequestro do radical DPPH (2,2–difetilpicril-hidrazil), que possui cor púrpura e torna-se amarelo quando reduzido por um

antioxidante (FIGURA 6) (RUFINO et al., 2007). Primeiramente, construiu-se uma curva padrão com concentrações de DPPH variando de 10 a 60 μ M. As amostras utilizadas foram extratos das farinhas, utilizando mistura de solventes metanol, acetona e água 2:2:1, conforme o método proposto. Os extratos foram diluídos na solução metanol: acetona: água e analisados nas concentrações 100, 70, 50 e 20% a partir de uma solução 10mg/mL.

Uma alíquota de 100 μ L do extrato foi adicionada a 3,9mL de DPPH 0,06mM, homogeneizada e lida em espectrofotômetro a 515nm. Utilizou-se metanol como branco para ajuste do zero.

FIGURA 6 - ANÁLISE DE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA FARINHA DE UVA BORDÔ



FONTE: A autora (2020)

Nota: Extratos de farinha de uva Bordô nas concentrações 2000, 5000, 7000 e 10000 mg/L, respectivamente, reagidos com solução DPPH 0,06 Mm

O resultado foi expresso em g fruta/g DPPH. Por esse parâmetro, pode-se concluir que quanto menor a quantidade de amostra necessária para consumir 1g de DPPH, maior será sua capacidade antioxidante.

3.3.2 Método fosfomolibdênio

Este método é composto pela redução do complexo fosfomolibdênio. A solução reagente foi preparada no momento da análise a partir de soluções de molibdato de amônio 0,03 mol.L⁻¹, fosfato de sódio 0,1 mol.L⁻¹ e ácido sulfúrico 3 mol.L⁻¹ em meio aquoso (PRIETO; PINEDA; AGUILAR, 1999).

Foram preparados extratos metanólicos de farinha de uva em concentração 200 μ g.mL⁻¹, dos quais 0,3mL foram reagidos com 3mL da solução reagente, que possui coloração amarela e torna-se verde à medida que se reduz. A mistura foi mantida em banho-maria a 95°C durante 90 minutos. Após o resfriamento, as absorbâncias foram lidas em 695nm utilizando o metanol como branco. As leituras foram feitas em triplicata e os resultados expressos em porcentagem utilizando o ácido

L-ascórbico ($200\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$) como referência, cuja atividade antioxidante foi considerada 100%.

3.4 PREPARO DAS ALMÔNDEGAS

A carne moída utilizada na preparação das almôndegas foi adquirida em comércio varejista de Curitiba. O corte bovino utilizado foi o acém (*Trapezius thoracis*) e sua composição química proximal foi realizada de acordo com o livro “Métodos físico-químicos para análise de alimentos” do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

As almôndegas foram preparadas utilizando uma receita base formulada com 3% de NaCl e 97% de carne moída para as análises de oxidação lipídica e sensorial. Dessa forma, os ingredientes foram misturados manualmente por 5 minutos em temperatura ambiente e então divididos em 5 grupos para dar origem aos tratamentos utilizados neste estudo: o grupo controle (sem adição de farinha); 3,5% de farinha de uva Trebbiano (FT 3,5); 7% de farinha de uva Trebbiano (FT 7); 3,5% de farinha de uva Bordô (FB 3,5); e 7% de farinha de uva Bordô (FB 7). Por último, as almôndegas foram enroladas manualmente em porções de 30g ($\pm 2\text{g}$) para análise de oxidação e 10g ($\pm 0,5\text{g}$) para análise sensorial. Então, foram alocadas em bandejas de poliestireno, cobertas com plástico filme e armazenadas à 4°C ($\pm 1^{\circ}\text{C}$) na ausência de luz até serem analisadas.

TABELA 1 - FORMULAÇÕES DAS ALMÔNDEGAS PREPARADAS PARA ANÁLISES DE OXIDAÇÃO LIPÍDICA E SENSORIAL

INGREDIENTES	QUANTIDADES PARA ANÁLISE DE OXIDAÇÃO LIPÍDICA	QUANTIDADES PARA ANÁLISE SENSORIAL
Farinha de uva	2,1g e 1,05g	0,7g e 0,35g
Sal	0,9g	0,3g
Carne moída	qsp 30g	qsp 10g

FONTE: A autora (2020).

3.4.1 Composição química proximal das almôndegas

A composição química proximal das almôndegas preparadas com farinha de uva foi realizada em triplicata de acordo com o livro “Métodos físico-químicos para análise de alimentos” do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Foram quantificados umidade, resíduo mineral, lipídios, proteínas, fibras e carboidratos das almôndegas cruas no primeiro dia de armazenamento.

3.5 PERDAS POR COCÇÃO

As almôndegas foram pesadas e colocadas separadamente em sacos de polietileno previamente identificados. Os sacos foram imersos em banho maria até que as almôndegas atingissem 75°C internamente, o que levou cerca de 40 minutos. Após o cozimento, as almôndegas foram deixadas em repouso até secarem e foram pesadas em balança analítica.

As perdas por cocção (PC%) foram calculadas através da massa perdida após cocção em relação à massa inicial e expressas em porcentagem.

$$PC(\%) = \frac{\text{massa inicial} - \text{massa pós cocção}}{\text{massa inicial}} \times 100$$

3.6 OXIDAÇÃO LIPÍDICA

A oxidação lipídica das almôndegas foi mensurada através do teste de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) previamente descrito por Tarladgis et al. (1964). As análises foram realizadas nos tempos 1, 5 e 7 dias. No dia 5 as almôndegas foram submetidas ao tratamento térmico *warmed-over flavor*, onde, separadamente, foram colocadas em sacos de polietileno e cozidas em banho-maria até atingirem 75°C internamente. Após a cocção, as amostras foram armazenadas a 4°C (±1°C) com incidência de luz durante 48 horas (SATO et al., 1971). Esse processo acelera a oxidação lipídica da carne e mimetiza o efeito *warmed-over flavor* realizado nas indústrias (O'KEEFE et al., 2006).

As almôndegas foram trituradas e 10g de amostra foram destiladas com solução ácida de 98 mL de água destilada + HCl 4M. Em seguida, 50 mL do destilado foram recolhidos e 5 mL foram transferidos para um tubo de ensaio com 5 mL de solução de ácido tiobarbitúrico (TBA) 0,02M. Os tubos foram levados ao banho-maria fervente durante 35 minutos e a absorbância foi medida em espectrofotômetro em absorbância de 532 nm. A curva padrão foi plotada utilizando solução do padrão 1,1,3,3-tetraetoxipropano (TEP) e TBA. Os resultados foram expressos em mg MDA/kg de amostra.

3.7 ANÁLISE COLORIMÉTRICA

A análise colorimétrica das almôndegas foi conduzida no Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná utilizando o aparelho espectrofotômetro portátil (Hunter Lab XE miniscan plus), iluminante D65 e ângulo 45/0 (FIGURA 7). A leitura foi realizada com as almôndegas cozidas, no primeiro dia de estocagem e em seis pontos distintos de cada amostra, onde foram obtidos os valores de luminosidade (L^*), componente vermelho-verde (a^*) e componente azul-amarelo (b^*) no sistema de cor CIEL*a*b*.

FIGURA 7 - ANÁLISE COLORIMÉTRICA UTILIZANDO ESPECTROFOTÔMETRO PORTÁTIL



FONTE: A autora (2020)

Nota: Análise colorimétrica das almôndegas utilizando aparelho espectrofotômetro portátil

3.8 ANÁLISE SENSORIAL

A avaliação sensorial foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos (CAAE n. 19932919.5.0000.0102), sendo realizada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná.

As amostras foram cozidas em banho-maria dentro de sacos de polietileno, dispostas em bandejas brancas de poliestireno e oferecidas à 75°C para os provadores. Os testes para avaliação de aparência foram realizados sob luz branca enquanto os testes para avaliação de sabor foram conduzidos em cabines de luz vermelha para que a cor das almôndegas não influenciasse a percepção de gosto dos participantes e, conseqüentemente, os resultados obtidos.

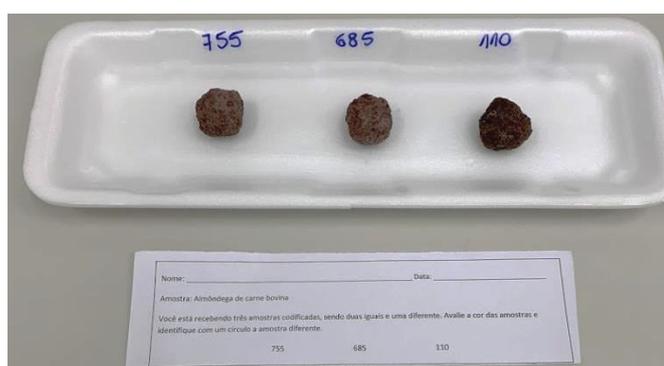
As análises foram divididas em duas etapas: Teste Triangular, para saber se os provadores detectavam diferenças no sabor e cor entre as almôndegas; e Teste de Ordenação, para saber qual a preferência dos provadores quanto ao sabor e a cor das amostras. A equipe de provadores foi composta por 25 pessoas para cada teste.

3.8.1 Avaliação de cor das almôndegas

Os testes para avaliação de cor foram realizados sob luz branca e sem degustação das amostras. No teste triangular 25 voluntários não-treinados receberam de forma aleatória três amostras codificadas com algarismos de três dígitos, nas quais duas eram idênticas e uma era diferente (FIGURA 8). A comparação de cor das almôndegas foi feita entre o grupo controle e as almôndegas adicionadas de farinha de uva na concentração 3,5%. Esse teste determinou se os provadores detectam a presença da farinha através da cor das amostras. Na ficha de avaliação o provador circulou o código da amostra que ele julgava ser a amostra diferente.

Visto que o teste discriminativo, como o triangular, não é suficiente para concluir se a mudança no produto foi julgada de modo positivo ou negativo pelo consumidor, foi necessária a aplicação de um teste afetivo para saber qual a preferência do consumidor diante das mudanças detectadas. No teste de ordenação (ABNT NBR ISO 8587), os 25 voluntários receberam de modo aleatório cinco amostras codificadas e ordenaram na ficha de avaliação (ANEXO 1) em ordem decrescente sua preferência em relação à cor das almôndegas dos grupos FT 3,5, FT 7, FB 3,5, FB 7 e Grupo Controle. Este teste teve como objetivo determinar se a presença da farinha de uva influenciou positiva ou negativamente a cor das almôndegas de acordo com a preferência dos participantes deste estudo.

FIGURA 8 - TESTE TRIANGULAR PARA AVALIAÇÃO DE COR DAS ALMÔNDEGAS



FONTE: A autora (2020)

Os resultados do teste triangular foram interpretados através do número mínimo de respostas corretas para atingir o nível de significância determinado na tabela estatística fornecida pela *American Society for Testing and Materials* (ASTM,1968).

Os resultados dos testes de ordenação foram interpretados utilizando a Tabela de Newell e MacFarlane com nível de significância 5% de acordo com a ABNT – NBR 13170 (1994).

3.8.2 Avaliação de sabor das almôndegas

Além da cor, esse estudo visou avaliar também a sensorial de sabor das amostras. Para isso, um total de 25 voluntários não-treinados realizou o teste discriminativo triangular (ABNT NBR ISO 4120) e comparou o sabor das almôndegas do grupo controle com as almôndegas adicionadas de farinha de uva na concentração 3,5%. O provador recebeu de forma aleatória três amostras codificadas com algarismos de três dígitos, nas quais duas eram idênticas e uma era diferente, e na ficha de avaliação circulou o código da amostra que ele julgava ser a amostra diferente (ANEXO 2). Esse teste determinou se os provadores detectam a presença da farinha de uva nas amostras através do paladar.

Na segunda etapa foi realizado o teste de ordenação (ABNT NBR ISO 8587) para avaliar a preferência do provador em relação ao sabor das almôndegas. Nesse teste, 25 voluntários não treinados receberam de modo aleatório cinco amostras codificadas para degustação e ordenaram na ficha de avaliação a ordem decrescente de sua preferência em relação ao gosto das almôndegas dos grupos FT 3,5, FT 7, FB 3,5, FB 7 e Grupo Controle (ANEXO 2). Este teste teve como objetivo determinar se a presença da farinha de uva tem influência positiva ou negativa no sabor das almôndegas de acordo com a preferência dos participantes deste estudo.

Ambos os testes foram realizados em cabine de luz vermelha para mascarar a cor das almôndegas (FIGURA 9).

FIGURA 9 - ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA EM CABINE DE LUZ VERMELHA



FONTE: A autora (2020)

3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises foram feitas em triplicata e os resultados foram expressos em média \pm desvio padrão. A análise estatística foi realizada no Software GraphPad Prism versão 6.1. Os dados foram submetidos à análise de normalidade por Kolmogorov-Smirnov e as diferenças entre as médias foram analisadas através do teste ANOVA e *post-hoc* teste Tukey ($p < 0.05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL

Os resultados da composição química proximal das farinhas estão demonstrados na TABELA 2.

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL DAS FARINHAS DOS RESÍDUOS DE UVA

COMPOSIÇÃO (g/100g)	UVA BORDÔ	UVA TREBBIANO	p*
pH	3,59 ± 0,01	3,51 ± 0,01	<0,05
Umidade	6,0 ± 0,136	8,5 ± 0,305	<0,0001
Resíduo mineral	6,8 ± 0,050	5,8 ± 0,040	<0,0001
Lipídeos	18,8 ± 0,233	10,3 ± 0,393	<0,0001
Proteínas	13,9 ± 0,051	15,1 ± 0,344	<0,05
Carboidratos	10,3 ± 0,191	4,7 ± 0,318	<0,0001
Fibras alimentares	44,2 ± 0,226	55,6 ± 0,346	<0,0001

FONTE: A autora (2020).

NOTA: Resultados da composição proximal expressos em g/100g com os valores da média da triplicata ± DP. *p<0,05 representa diferença estatística significativa.

O pH ácido das farinhas é característico da uva *in natura* e colabora com a estabilidade do produto e baixo desenvolvimento de fungos e bactérias, visto que esses microrganismos se desenvolvem melhor em pH próximos da neutralidade (SOUSA et al., 2014). A farinha de uva Bordô apresentou pH 3,59 enquanto a farinha de uva Trebbiano obteve pH 3,51.

Neste trabalho, as umidades obtidas (Farinha de uva Bordô: 6,0%; Farinha de uva Trebbiano: 8,5%) se enquadram no valor permitido pela RDC nº 263/2005 que preconiza a umidade máxima de 15% para farelos e farinhas (BRASIL, 2005).

Por conseguinte, o resíduo mineral foi calculado a partir do peso das cinzas após incineração do material em mufla a 550°, assim os valores obtidos foram de 6,8% e 5,8% para a uva Bordô e Trebbiano, respectivamente, corroborando com os valores encontrados por Sáyago-Ayerdi et al. (2009). Bebidas derivadas da uva são ricas em cálcio, magnésio, ferro, cobre e zinco, que também contribuem com a atividade antioxidante e prevenção de doenças causadas pelo estresse oxidativo (DUTRA et al., 2018).

O conteúdo lipídico das uvas está associado à quantidade de óleos essenciais em suas sementes (BERES et al., 2016), que são ricas em ácidos graxos insaturados. Dentre os ativos, destacam-se os fitoesteróis e tocoferóis que conferem atividade antioxidante às sementes (SHIOZAKI; MURAKAMI, 2016). A farinha de uva Bordô

apresentou maior quantidade de lipídeos (18,8%) quando comparada a farinha de uva Trebbiano (10,3%). Essa variabilidade pode estar relacionada a fatores como a espécie e maturação da uva e também a composição do solo de seu plantio. Além da influência na quantidade, essas variações influenciam também a composição dos óleos essenciais (ROTAVA et al., 2009).

Os valores de proteína encontrados foram em média 14,5g/100g para as duas farinhas. Esse valor engloba as farinhas de uva na classificação de alto conteúdo de proteínas, segundo a RDC 54/2012 (BRASIL, 2012).

Entre o valor de carboidratos totais estão incluídos os açúcares e os polissacarídeos resistentes representados pela celulose, hemicelulose, lignina, gomas, mucilagem, pectina e oligossacarídeos (DAI et al., 2017). Nos resultados obtidos por meio da digestão enzimática, esse estudo demonstrou que a farinha de uva é uma fonte de fibras, onde, em média, 50% do resíduo são compostos por fibras alimentares. Este valor está de acordo com a literatura, visto que a casca da uva é composta por macromoléculas de lignina, celulose e hemicelulose (BERES et al., 2017).

A quantidade de ingestão de fibras recomendada pelo Ministério da Saúde é de 25 a 30g por dia, quantidade não atingida pela maioria da população. Portanto, é de suma importância a introdução de alimentos ricos em fibras na dieta, visto que sua ingestão exerce benefícios ao organismo, tais como manutenção do trato gastrointestinal, controle de peso e melhora na microbiota intestinal (SILVA et al., 2019). No presente estudo, as almôndegas contendo 30g e 7% de farinha de uva contribuíram com 1,05g de fibras alimentares, correspondendo a 4,2% do valor diário recomendado. De fato, o acréscimo de fibras no produto cárneo enriquece o valor nutricional desse alimento que é rico em aminoácidos essenciais, vitaminas e minerais, porém, ausente de fibras (TALUKDER, 2015).

4.2 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FARINHAS DO RESÍDUO DE UVA

4.2.1 Método de sequestro do radical DPPH

Na TABELA 3 estão apresentados os resultados da atividade antioxidante das farinhas dos resíduos de uva Bordô e Trebbiano através do método do radical DPPH.

TABELA 3 - ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FARINHAS DE UVA BORDÔ E TREBBIANO PELO MÉTODO DO RADICAL DPPH

AMOSTRA	UVA BORDÔ	UVA TREBBIANO
EC ₅₀ (g farinha. g DPPH ⁻¹)	294,4	199,8

FONTE: A autora (2020).

NOTA: Valores expressos em g farinha/g DPPH.

O EC₅₀ refere-se à quantidade de amostra necessária para reduzir 50% da quantidade inicial de DPPH. Logo, quanto maior o resultado, menor a atividade antioxidante da amostra, pois significa que será necessária uma quantidade maior de farinha para consumir o radical DPPH. Sendo assim, a farinha de uva Trebbiano (EC₅₀ = 199,8g.g DPPH⁻¹) apresenta maior atividade antioxidante, visto que apresentou menor valor de EC₅₀ comparada à farinha de uva Bordô (EC₅₀ = 294,4g.g DPPH⁻¹).

Os resultados obtidos nessa análise são controversos em relação aos resultados descritos na literatura, onde as uvas tintas apresentam maior atividade antioxidante quando comparadas às uvas brancas (BURIN et al., 2014). Uma explicação plausível é o fato das cascas da uva branca geralmente serem separadas durante a fermentação do vinho, portanto, seu resíduo pode conter maiores quantidades de compostos fenólicos porque não foram extraídos no processo de vinificação (MUHLACK et al., 2017).

4.2.2 Método fosfomolibdênio

Os resultados da atividade antioxidante a partir do método fosfomolibdênio estão expressos na TABELA 4, na qual é possível observar que a farinha de uva Trebbiano apresentou maior porcentagem de atividade antioxidante comparada à uva Bordô.

TABELA 4 - ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DAS FARINHAS DO RESÍDUO DE UVA PELO MÉTODO FOSFOMOLIBDÊNIO

AMOSTRA	% ANTIOXIDANTE EM RELAÇÃO AO ÁCIDO L-ASCÓRBICO
Farinha de uva Bordô	40,6 ^a ± 1,37
Farinha de uva Trebbiano	62,3 ^b ± 1,92

FONTE: A autora (2020).

NOTA: Valores expressos em porcentagem ± DP.

4.3 PREPARAÇÃO DAS ALMÔNDEGAS

A escolha do produto cárneo partiu do princípio da facilidade de preparo e popularidade de consumo. A matéria-prima escolhida foi o Acém, pois é um corte bovino de alto teor lipídico e, portanto, mais susceptível a sofrer oxidação e proporcionar resultados mais expressivos na análise de oxidação lipídica. A composição proximal da carne está representada na TABELA 5, onde é possível observar pH e umidade adequados para a carne fresca e também um valor elevado de lipídeos devido à escolha do corte com mais gordura.

TABELA 5 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL DA MATÉRIA-PRIMA CÁRNEA

COMPOSIÇÃO (g/100g)	MATÉRIA-PRIMA CÁRNEA
pH	5,7 ± 0,06
Umidade	61,85 ± 0,163
Resíduo mineral	2,32 ± 0,001
Lipídeos	19,18 ± 1,367
Proteínas	16,11 ± 0,501
Carboidratos	0,54 ± 0,022

FONTE: A autora (2020).

NOTA: Os resultados estão expressos em média ± DP.

A partir dos resultados obtidos na análise de fibras das farinhas, foi padronizada a quantidade de farinha de uva a ser adicionada nas almôndegas. Segundo a RDC nº 54/2012, para um alimento ser considerado fonte de fibras ele deve conter 3g de fibra por 100g de produto. Então, para que essa quantidade de fibras fosse alcançada, sabendo que a farinha de uva Bordô apresenta 44% de fibras, foi necessário adicionar 7% de farinha de uva na formulação do produto cárneo para atingir o mínimo de fibras exigido por legislação.

Devido à grande quantidade de fibras, o produto cárneo apresentou um aspecto seco e quebradiço. Portanto, por motivos de comparação, foram preparadas almôndegas com a metade da concentração de farinha de uva (3,5%) que apresentaram aspectos sensoriais melhores em testes preliminares. Essa quantidade corresponde à 0,525g de fibras dietéticas na porção de 30g de almôndegas e não encaixa o produto na condição de fonte de fibras.

4.3.1 Composição química proximal das almôndegas

Na composição das almôndegas acrescentadas de farinha de uva foi possível observar a presença de fibras alimentares. O acréscimo de 7% de farinha alcançou o mínimo de fibras exigido por legislação para tornar as almôndegas fonte de fibras. A almôndega com farinha de uva Trebbiano 7% obteve o maior teor de fibras (TABELA 6).

TABELA 6 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA PROXIMAL DAS ALMÔNDEGAS CRUAS ADICIONADAS DE FARINHA DE UVA

COMPOSIÇÃO (g/100g)	FB 3,5%	FB 7%	FT 3,5%	FT 7%
Umidade	58,0 ^a ± 0,182	56,1 ^b ± 0,343	58,3 ^a ± 0,281	56,3 ^b ± 0,229
Resíduo mineral	2,4 ^a ± 0,020	2,6 ^a ± 0,042	2,7 ^a ± 0,015	2,5 ^a ± 0,013
Lipídeos	18,6 ^b ± 0,238	19,4 ^a ± 0,421	18,3 ^{bc} ± 0,334	18,0 ^c ± 0,227
Proteínas	15,5 ^b ± 0,345	15,3 ^{ab} ± 0,098	15,0 ^a ± 0,129	15,6 ^b ± 0,234
Carboidratos	3,4 ^a ± 0,060	3,2 ^a ± 0,127	5,7 ^b ± 0,031	7,6 ^c ± 0,111
Fibras alimentares	2,1 ^a ± 0,166	3,4 ^b ± 0,128	2,5 ^a ± 0,093	4,4 ^c ± 0,237

FONTE: A autora (2020).

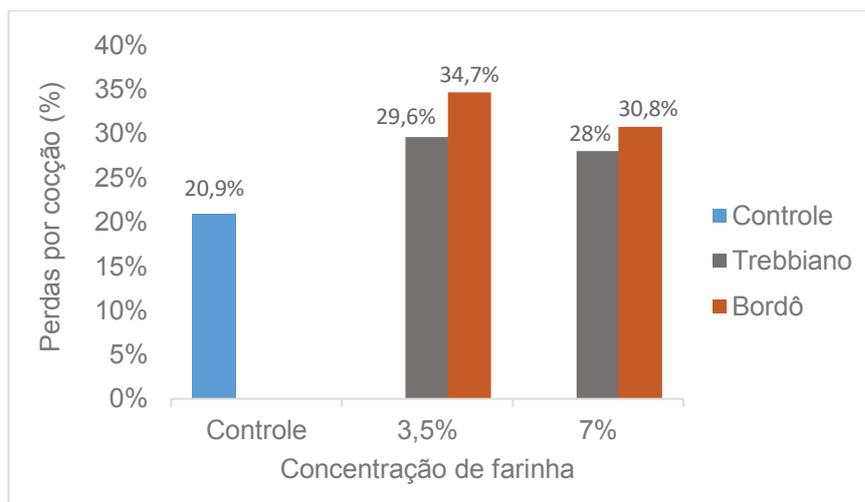
NOTA: Os resultados estão expressos em média ± DP.

4.4 PERDAS POR COCÇÃO

Após o cozimento, as almôndegas adicionadas de farinha de uva Bordô perderam, em média, 33% de água, seguidas das almôndegas com farinha de uva Trebbiano (29%) e o grupo controle (21%).

Os resultados obtidos nessa análise foram controversos à literatura. Em estudos realizados com salsichas, os produtos formulados com 29% de fibras foram capazes de reter melhor a água (TALUKDER, 2015). Embora as fibras solúveis sejam reconhecidas por sua capacidade de hidratação (AHMAD et al.; 2020), as almôndegas formuladas com farinha de uva obtiveram mais perdas após cocção (GRÁFICO 1).

GRÁFICO 1 - PERDAS POR COCÇÃO DAS ALMÔNDEGAS (%)



FONTE: A autora (2020).

NOTA: Valores de perdas por cocção expressos em porcentagem por concentração de farinha de uva adicionada nas almôndegas.

4.5 OXIDAÇÃO LIPÍDICA

Os resultados obtidos no teste TBARS demonstraram que a ambas as farinhas foram capazes de reduzir em até 50% a oxidação lipídica das almôndegas quando comparadas ao grupo controle. Durante os sete dias de armazenamento, o grupo controle variou de 0,584 a 1,230 mg MDA/kg enquanto as amostras tratadas com as farinhas foram de 0,306 a 0,713 mg MDA/kg (TABELA 7).

TABELA 7 - RESULTADOS DO TESTE DE OXIDAÇÃO LIPÍDICA

Tratamento	Controle	Farinha de uva trebbiano 3,5%	Farinha de uva trebbiano 7%	Farinha de uva bordô 3,5%	Farinha de uva bordô 7%
DIA 1	0,584 ^c ±0,048	0,306 ^a ±0,019	0,311 ^a ±0,010	0,349 ^{ab} ±0,016	0,360 ^b ±0,018
DIA 5	0,867 ^c ±0,067	0,365 ^a ±0,031	0,429 ^{ab} ±0,033	0,442 ^{ab} ±0,031	0,465 ^b ±0,032
DIA 7 (warmed-over flavor)	1,230 ^c ±0,030	0,573 ^{ab} ±0,027	0,713 ^b ±0,004	0,536 ^a ±0,027	0,550 ^{ab} ±0,004

FONTE: A autora (2020).

NOTA: Resultados expressos em mg MDA/kg de almôndegas de carne bovina armazenadas a 4°C nos dias 1, 5 e 7. Os resultados estão expressos com os valores da média da triplicata e desvio padrão dentro dos parênteses. Letras diferentes na mesma linha indicam valores diferentes estatisticamente ($p < 0,05$).

Resultados similares foram encontrados por Sáyago-Ayerdi et al. (2009), onde 2% de resíduo de uva foram capazes de reduzir 26% a oxidação lipídica em hambúrgueres de frango cozidos (SÁYAGO-AYERDI et al., 2009). Em outro estudo, a

aplicação de extratos do resíduo de uva 0,06% em carne suína também reduziu a oxidação lipídica do produto (GARRIDO et al., 2011).

Nota-se que houve um aumento considerável nos valores de TBARS no sétimo dia, após o processamento térmico das almôndegas, visto que a cocção e incidência de luz combinadas à presença de sal no produto cárneo aumentam significativamente a oxidação da cadeia carbônica lipídica (YOUSSEF et al., 2003).

Apesar da maior atividade antioxidante da farinha de uva Trebbiano em relação à Bordô, não houve diferenças significativas na redução da oxidação lipídica quando as farinhas foram adicionadas nas almôndegas. Além disso, a diminuição da oxidação lipídica não foi diretamente proporcional à concentração de farinha, visto que as almôndegas tratadas com 3,5% apresentaram resultados iguais no teste TBARS em relação aos tratamentos com 7% de farinha.

Os resultados encontrados corroboram com as conclusões feitas por Jiao et al. (2020). Em seu estudo, apesar da maior atividade antioxidante da epicatequina comparada ao o extrato de kiwi, a fruta reduziu igualmente a oxidação lipídica em carne bovina. O autor concluiu que compostos fenólicos não possuem uma relação linear entre sua atividade antioxidante e concentração, atuando satisfatoriamente mesmo em baixas doses (JIAO et al., 2020).

O'Keefe et al. (2006) extraíram polifenóis da casca de amendoim e aplicaram em carne bovina moída. O extrato de concentração 400 ppm reduziu a oxidação lipídica tanto quanto os extratos de 600 e 800 ppm durante 9 dias de análise. Os autores ainda demonstraram que em altas concentrações os compostos antioxidantes podem acelerar o processo de auto-oxidação (O'KEEFE et al., 2006). Ainda, na presença de metais de transição, pH alcalino e moléculas de oxigênio os compostos fenólicos podem apresentar atividade pro-oxidante (EGHBALIFERIZ et al., 2016). Isso explica a farinha de uva Bordô 3,5% ter reduzido a oxidação lipídica de maneira mais eficaz que a farinha de uva Trebbiano a 7%.

4.6 ANÁLISE COLORIMÉTRICA

A avaliação da luminosidade (L^*) demonstrou valores menores nas almôndegas tratadas com a farinha de uva Bordô ($p < 0,05$). Essa diminuição no parâmetro L^* possivelmente decorreu da presença das antocianinas na casca da fruta que possuem coloração roxa e escurecem o produto. Além disso, a presença dos açúcares e taninos da uva combinados ao processamento térmico de cocção das almôndegas provocam

a reação de Maillard e, por consequência, o escurecimento enzimático do produto cárneo, resultando em valores reduzidos de luminosidade (L^*) (RIAZI et al., 2016). Os resultados obtidos estão representados na TABELA 8.

TABELA 8 - PARÂMETROS DE COR (L^* , A^* , B^*) DAS ALMÔNDEGAS DE CARNE BOVINA PÓS COCÇÃO

Amostra	Controle	FT 3,5%	FT 7%	FB 3,5%	FB 7%
CIE L^*	20,18 ^a ±4,49	16,78 ^{ab} ±2,35	18,09 ^a ±3,48	12,08 ^{bc} ±3,89	9,33 ^c ±1,42
CIE a^*	3,54 ^a ±0,87	2,83 ^{ab} ±0,33	3,27 ^a ±0,65	1,58 ^c ±0,62	2,12 ^{bc} ±0,22
CIE b^*	7,48 ^a ±1,07	6,07 ^a ±0,79	7,09 ^a ±1,45	3,34 ^b ±0,83	2,32 ^b ±0,29

FONTE: A autora (2020).

NOTA: Os resultados estão expressos com os valores da média ± DP. Letras diferentes na mesma linha indicam valores diferentes estatisticamente ($p < 0,05$). Legenda: FT 3,5%: Farinha de uva Trebbiano 3,5%; FT 7%: Farinha de uva Trebbiano 7%; FB 3,5%: Farinha de uva Bordô 3,5%; FB 7%: Farinha de Uva Bordô 7%.

Os polifenóis também interferiram nos valores de a^* e reduziram a cor vermelha das almôndegas, que variou de 7,48 a 2,32. Por outro lado, maiores valores observados no parâmetro b^* nas almôndegas tratadas com farinha de uva Trebbiano, podem estar relacionados à presença de carotenoides nas cascas que dão cor amarela às uvas (RYU et al., 2014).

4.7 ANÁLISE SENSORIAL

4.7.1 Avaliação de cor das almôndegas

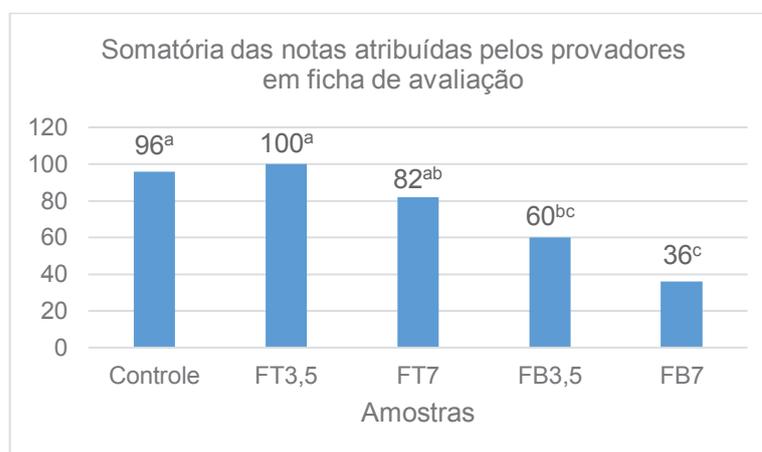
Quanto a avaliação da cor no teste triangular, 100% dos voluntários notaram diferença na coloração das almôndegas tratadas com a uva Trebbiano 3,5% enquanto 88% detectaram a diferença visual nas almôndegas com farinha de uva Bordô 3,5%. Isso significa que há diferenças significativas nas cores das almôndegas, de acordo com a Tabela de Significância do Teste Triangular (ASTM, 1968), e que ambas as farinhas de uva modificaram a coloração do produto cárneo mesmo em menor concentração.

De acordo com as notas atribuídas pelos 25 participantes no teste de ordenação de preferência de cor, o grupo controle e as almôndegas tratadas com farinha de uva Trebbiano 3,5% obtiveram as maiores somatórias, enquanto as almôndegas com a uva Bordô 7% foram menos aceitas (GRÁFICO 2). A diferença

mínima de pontos que indica diferença significativa ($p < 0,05$) entre as somatórias é de 31 pontos (ABNT, 1994).

Dentre as características sensoriais, a cor é o principal critério de aceitação ou rejeição porque normalmente está relacionada com a qualidade, maturação e deterioração do alimento (BERNARDI et al., 2005). Visto que a farinha de uva Bordô modificou significativamente os parâmetros colorimétricos das almôndegas, sua adição causou impacto negativo na aceitação do produto, o que foi constatado pela baixa pontuação na análise de preferência. Por outro lado, a uva Trebbiano não prejudicou a aceitação da cor do produto cárneo e pode ser explorada para atribuir fibras e compostos antioxidantes ao alimento.

GRÁFICO 2 - RESULTADOS DO TESTE DE AVALIAÇÃO DE COR



FONTE: A autora (2020).

NOTA: Letras diferentes indicam valores diferentes estatisticamente. Nível de significância 5% \geq 31 pontos. Legenda: FT3,5: Farinha de uva Trebbiano 3,5%; FT7: Farinha de uva Trebbiano 7%; FB3,5: Farinha de uva Bordô 3,5%; FB7: Farinha de Uva Bordô 7%.

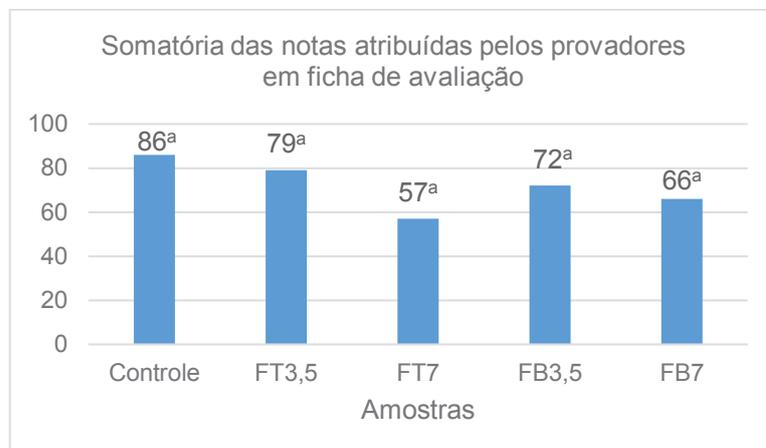
4.7.2 Avaliação de sabor das almôndegas

Nos resultados obtidos no teste triangular de sabor, do total de 25 provadores que degustaram as amostras, 17 detectaram a presença da uva Trebbiano 3,5% e 20 detectaram a presença da uva Bordô 3,5% nas almôndegas comparadas ao grupo controle. De acordo com a Tabela de Significância do Teste Triangular (ASTM, 1968), as análises obtiveram um valor de $p = 0,001$, ou seja, a presença das farinhas de uva Trebbiano e Bordô, mesmo em menor concentração, também modificou os atributos de sabor das almôndegas e essa mudança foi perceptível para o consumidor.

Por outro lado, no teste de ordenação de preferência para o atributo de sabor das almôndegas, não foram constatadas diferenças significativas entre a preferência

de sabor das almôndegas. A presença dos resíduos de uva no produto cárneo agradou os provadores tanto quanto o grupo controle (GRÁFICO 3).

GRÁFICO 3 - RESULTADOS DO TESTE DE AVALIAÇÃO DE SABOR



FONTE: A autora (2020).

NOTA: Letras diferentes indicam valores diferentes estatisticamente. Nível de significância 5% \geq 31 pontos. Legenda: FT3,5: Farinha de uva Trebbiano 3,5%; FT7: Farinha de uva Trebbiano 7%; FB3,5: Farinha de uva Bordô 3,5%; FB7: Farinha de Uva Bordô 7%.

5 CONCLUSÕES

A composição química proximal das farinhas de uva demonstrou que ambas são fonte de fibras e possuem alto conteúdo proteico. Sendo assim, a aplicação das farinhas em almôndegas de carne bovina enriqueceu as propriedades nutricionais do produto cárneo.

A farinha de uva Trebbiano (*Vitis vinífera* L.) demonstrou maior atividade antioxidante comparada à uva Bordô (*Vitis labrusca* L.), porém ambas foram capazes de reduzir em até 50% a oxidação lipídica do produto cárneo durante os 7 dias de armazenamento.

As farinhas de uva Bordô e Trebbiano modificaram o sabor e cor das almôndegas. Porém, essa mudança não teve caráter negativo no sabor das amostras. Apenas a cor das almôndegas com farinha de uva Bordô não foi bem aceita pelo consumidor.

Por fim, o resíduo de uva demonstrou que pode ser utilizado como fonte de fibras e antioxidantes em produtos cárneos.

REFERÊNCIAS

- AASLYNG, M. D. et al. Cooking loss and juiciness of pork in relation to raw meat quality and cooking procedure. **Food Quality and Preference**, v. 14, n. 4, p. 277–288, 2003.
- ABE, L. T. et al. Compostos fenólicos e capacidade antioxidante de cultivares de uvas *Vitis labrusca* L. e *Vitis vinifera* L. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 394–400, 2007.
- AHMAD, S. S.; KHALID, M.; YOUNIS, K. Interaction study of dietary fibers (pectin and cellulose) with meat proteins using bioinformatics analysis: An In-Silico study. **LWT - Food Science and Technology**, v. 119, 2020.
- AL-HIJAZEEN, M.; AL-RAWASHDEH, M. Preservative effects of rosemary extract (*Rosmarinus officinalis* L.) on quality and storage stability of chicken meat patties. **Food Science and Technology**, p. 1–8, 2017.
- ALESON-CARBONELL, L. et al. Characteristics of beef burger as influenced by various types of lemon albedo. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 6, n. 2, p. 247–255, 2005.
- ARTERO, A. et al. The impact of moderate wine consumption on health. **Maturitas**, v. 80, n. 1, p. 3–13, 2015.
- BAŞTÜRK, A. et al. Effects of some herbal extracts on oxidative stability of corn oil under accelerated oxidation conditions in comparison with some commonly used antioxidants. **LWT - Food Science and Technology**, v. 89, p. 358–364, 2018.
- 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.
- BEKHIT, A. E. D. et al. The effects of natural antioxidants on oxidative processes and metmyoglobin reducing activity in beef patties. **Food Chemistry**, v. 81, n. 2, p. 175–187, 2003.
- BERES, C. et al. Antioxidant dietary fibre recovery from Brazilian Pinot noir grape pomace. **FOOD CHEMISTRY**, v. 201, p. 145–152, 2016.
- BERES, C. et al. Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: A review. **Waste Management**, v. 68, p. 581–594, 2017.
- BERNARDI, A. C. C. et al. Produção, aparência e teores de nitrogênio, fósforo e potássio em alface cultivada em substrato com zeólita. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 4, p. 920–924, 2005.
- BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar - Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v. 57, n. 6, p. 397–405, 2013.
- BRAGA, G. C. et al. Extraction yield, antioxidant activity and phenolics from grape, mango and peanut agro-industrial by-products. **Ciência Rural**, v. 46, n. 8, p. 1498–

1504, 2016.

BRASIL. Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**. Diário Oficial da União, Brasília, 12 de novembro de 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0054_12_11_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864> Acesso em: 03/03/2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico para Produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos**. Diário Oficial da União, Brasília, 22 de setembro de 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_263_2005.pdf/d6f557da-7c1a-4bc1-bb84-fddf9cb846c3> Acesso em: 03/03/2020.

BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o **Regulamento Técnico sobre Rotulagem nutricional de alimentos embalados**. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc> Acesso em: 03/03/2020.

BURIN, V. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant activity of *Vitis vinifera* and *Vitis labrusca* grapes: Evaluation of different extraction methods. **Microchemical Journal**, v. 114, p. 155–163, 2014.

CARMO, J. S. DO; NAZARENO, L. S. Q.; RUFINO, M. DO S. M. Characterization of the acerola industrial residues and prospection of their potential application as antioxidant dietary fiber source. **Food Science and Technology**, p. 1–6, 2018.

CATALGOL, B. et al. Resveratrol: French paradox revisited. **Frontiers in Pharmacology**, v. 3, p. 1–18, 2012.

CHEN, C. et al. Effects of aldehyde products of lipid oxidation on the color stability and metmyoglobin reducing ability of bovine Longissimus muscle. **Animal Science Journal**, v. 89, n. 5, p. 810–816, 2018a.

CHEN, S. et al. Resveratrol improves glucose uptake in insulin-resistant adipocytes via Sirt1. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v. 55, p. 209–218, 2018b.

CHONG, J.; POUTARAUD, A.; HUGUENEY, P. Metabolism and roles of stilbenes in plants. **Plant Science**, v. 177, n. 3, p. 143–155, 2009.

CÖMERT, E. D.; GÖKMEN, V. Evolution of food antioxidants as a core topic of food science for a century. **Food Research International**, v. 105, p. 76–93, 2018.

COSTABILE, G. et al. Grape pomace polyphenols improve insulin response to a standard meal in healthy individuals: A pilot study. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 6, p. 2727–2734, 2019.

CUNHA, L. C. M. et al. Natural antioxidants in processing and storage stability of sheep and goat meat products. **Food Research International**, v. 111, n. 2017, p. 379–390, 2018.

DAI, F. J.; CHAU, C. F. Classification and regulatory perspectives of dietary fiber. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 25, n. 1, p. 37–42, 2017.

DAS, A. K. et al. A comprehensive review on antioxidant dietary fibre enriched meat-based functional foods. **Trends in Food Science and Technology**, v. 99, p. 323–336, 2020.

DI VITA, G. et al. Quality attributes and harmful components of cured meats: Exploring the attitudes of Italian consumers towards healthier cooked ham. **Meat Science**, v. 155, n. September 2018, p. 8–15, 2019.

DOMÍNGUEZ, R. et al. A comprehensive review on lipid oxidation in meat and meat products. **Antioxidants**, v. 8, n. 10, p. 1–31, 2019.

DUARTE-ALMEIDA, J. M. et al. Avaliação da atividade antioxidante utilizando sistema β -caroteno/ácido linoléico e método de seqüestro de radicais DPPH•. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 446–452, 2006.

DUTRA, M. DA C. P. et al. Integrated analyses of phenolic compounds and minerals of Brazilian organic and conventional grape juices and wines: Validation of a method for determination of Cu, Fe and Mn. **Food Chemistry**, v. 269, p. 157–165, 2018.

EFENBERGER-SZMECHTYK, M.; NOWAK, A.; CZYZOWSKA, A. Plant extracts rich in polyphenols: antibacterial agents and natural preservatives for meat and meat products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1–30, 2020.

EGHBALIFERIZ, S.; IRANSHAHI, M. Prooxidant Activity of Polyphenols, Flavonoids, Anthocyanins and Carotenoids: Updated Review of Mechanisms and Catalyzing Metals. **Phytotherapy Research**, v. 30, p. 1379–1391, 2016.

FABJANOWICZ, M.; PŁOTKA-WASYLKA, J.; NAMIEŚNIK, J. Detection, identification and determination of resveratrol in wine. Problems and challenges. **Trends in Analytical Chemistry**, v. 103, p. 21–33, 2018.

FASSEAS, M. K. et al. Antioxidant activity in meat treated with oregano and sage essential oils. **Food Chemistry**, v. 106, n. 3, p. 1188–1194, 2008.

FU, L. et al. Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. **Food Chemistry**, v. 129, n. 2, p. 345–350, 2011.

GABBAY ALVES, T. V. et al. Bioactive compounds and antioxidant potential for polyphenol-rich cocoa extract obtained by agroindustrial residue. **Natural Product Research**, v. 33, n. 4, p. 589–592, 2019.

GARCÍA-LOMILLO, J. et al. Antioxidant and antimicrobial properties of wine byproducts and their potential uses in the food industry. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 62, n. 52, p. 12595–12602, 2014.

GARRIDO, M. D. et al. Effect of two different red grape pomace extracts obtained under different extraction systems on meat quality of pork burgers. **LWT - Food Science and Technology**, v. 44, n. 10, p. 2238–2243, 2011.

GÓMEZ, J. et al. Diffusion of nitrate and water in pork meat: Effect of the direction of the meat fiber. **Journal of Food Engineering**, v. 214, p. 69–78, 2017.

GORELIK, S. et al. A novel function of red wine polyphenols in humans: prevention of absorption of cytotoxic lipid peroxidation products. **The FASEB Journal**, v. 22, n. 1, p. 41–46, 2007.

GUERRA-RIVAS, C. et al. Effects of grape pomace in growing lamb diets compared with vitamin E and grape seed extract on meat shelf life. **Meat Science**, v. 116, p. 221–229, 2016.

HAGHIGHATDOOST, F.; HARIRI, M. Effect of resveratrol on lipid profile: An updated systematic review and meta-analysis on randomized clinical trials. **Pharmacological Research**, v. 129, n. 2017, p. 141–150, 2018.

HWANG, D.; LIM, Y.-H. Resveratrol antibacterial activity against *Escherichia coli* is mediated by Z-ring formation inhibition via suppression of FtsZ expression. **Scientific Reports**, v. 5, n. 1, p. 1–10, 5 set. 2015.

HYGREEVA, D.; PANDEY, M. C.; RADHAKRISHNA, K. Potential applications of plant based derivatives as fat replacers, antioxidants and antimicrobials in fresh and processed meat products. **Meat Science**, v. 98, n. 1, p. 47–57, set. 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1020p, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf> Acesso em: 05/04/2019.

JAKOBEK, L.; MATIĆ, P. Non-covalent dietary fiber - Polyphenol interactions and their influence on polyphenol bioaccessibility. **Trends in Food Science and Technology**, v. 83, p. 235–247, 2019.

JIANG, J.; XIONG, Y. L. Natural antioxidants as food and feed additives to promote health benefits and quality of meat products: A review. **Meat Science**, v. 120, p. 107–117, 2016.

JIAO, Y. et al. Polyphenols from thinned young kiwifruit as natural antioxidant: Protective effects on beef oxidation, physicochemical and sensory properties during storage. **Food Control**, v. 108, p. 1–9, fev. 2020.

KAFANTARIS, I. et al. Grape pomace improves antioxidant capacity and faecal microflora of lambs. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v. 101, n. 5, p. 108–121, out. 2017.

KANNER, J.; LAPIDOT, T. The stomach as a bioreactor: Dietary lipid peroxidation in the gastric fluid and the effects of plant-derived antioxidants. **Free Radical Biology and Medicine**, v. 31, n. 11, p. 1388–1395, 2001.

KUMAR, Y. et al. Recent Trends in the Use of Natural Antioxidants for Meat and Meat Products. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 14, n. 6, p. 796–812, 2015.

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, 1997.

LI, F. XIANG et al. Comparison of phenolic profiles and antioxidant activities in skins and pulps of eleven grape cultivars (*Vitis vinifera* L.). **Journal of Integrative Agriculture**, v. 18, n. 5, p. 1148–1158, 1 maio 2019a.

LI, H. et al. Inhibition of lipid oxidation in foods and feeds and hydroxyl radical-treated fish erythrocytes: A comparative study of Ginkgo biloba leaves extracts and synthetic antioxidants. **Animal Nutrition**, v. 2, n. 3, p. 234–241, 2016.

LI, Q. et al. Antioxidant activity of free and hydrolyzed phenolic compounds in soluble and insoluble dietary fibres derived from hullless barley. **LWT - Food Science and Technology**, v. 111, n. May, p. 534–540, 2019b.

LIU, M.; LAMPI, A. M.; ERTBJERG, P. Unsaturated fat fraction from lard increases the oxidative stability of minced pork. **Meat Science**, v. 143, p. 87–92, 2018.

LORENZO, J. M. et al. Berries extracts as natural antioxidants in meat products: A review. **Food Research International**, v. 106, p. 1095–1104, 2018.

LOTZ, A.; MILZ, B.; SPANGENBERG, B. A New and Sensitive TLC Method to Measure Trans-Resveratrol in Red Wine. **Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies**, v. 38, n. 11, p. 1104–1108, 2015.

MAKKI, K. et al. The Impact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease. **Cell Host and Microbe**, v. 23, n. 6, p. 705–715, 2018.

MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. Influence of salt on lipid oxidation in meat and seafood products: A review. **Food Research International**, v. 94, p. 90–100, 2017.

MOTA, J. O. et al. Estimation of the burden of disease attributable to red meat consumption in France: Influence on colorectal cancer and cardiovascular diseases. **Food and Chemical Toxicology**, v. 130, n. May, p. 174–186, 2019.

MUHLACK, R. A.; POTUMARTHI, R.; JEFFERY, D. W. Sustainable wineries through waste valorisation: A review of grape marc utilisation for value-added products. **Waste Management**, v. 72, p. 99–118, fev. 2018.

O'KEEFE, S. F.; WANG, H. Effects of peanut skin extract on quality and storage stability of beef products. **Meat Science**, v. 73, n. 2, p. 278–286, 2006.

OH, W. Y.; SHAHIDI, F. Antioxidant activity of resveratrol ester derivatives in food and biological model systems. **Food Chemistry**, v. 261, p. 267–273, set. 2018.

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

POGORZELSKA, E. et al. Antioxidant potential of Haematococcus pluvialis extract rich in astaxanthin on colour and oxidative stability of raw ground pork meat during

refrigerated storage. **Meat Science**, v. 135, p. 54–61, 2018.

POSTINGHER, B. M. et al. Elaboração de farinha a partir de resíduos da produção de suco de uva orgânico. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 55, n. 54, p. 5–10, 2016.

PRIETO, P.; PINEDA, M.; AGUILAR, M. Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through the Formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific Application to the Determination of Vitamin E 1. v. 341, p. 337–341, 1999.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 755–760, 2006.

RASINES-PEREA, Z. et al. Grape Pomace: Antioxidant Activity, Potential Effect Against Hypertension and Metabolites Characterization after Intake. **Diseases**, v. 6, n. 60, p. 1–15, 6 jul. 2018.

REITZNEROVÁ, A. et al. Lipid peroxidation process in meat and meat products: A comparison study of malondialdehyde determination between modified 2-thiobarbituric acid spectrophotometric method and reverse-phase high-performance liquid chromatography. **Molecules**, v. 22, n. 11, 2017.

RIAZI, F. et al. Oxidation phenomena and color properties of grape pomace on nitrite-reduced meat emulsion systems. **Meat Science**, v. 135, p. 189, 2016.

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.

ROSALES SOTO, M. U.; BROWN, K.; ROSS, C. F. Antioxidant activity and consumer acceptance of grape seed flour-containing food products. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 47, n. 3, p. 592–602, 2012.

ROTAVA, R. et al. Atividade antibacteriana, antioxidante e tanante de subprodutos da uva. **Ciencia Rural**, v. 39, n. 3, p. 941–944, 2009.

RUFINO, M.S.M, *et al.* Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. **Comunicado técnico online– EMBRAPA**, v.1, p.1-4, 2007.

RYU, K. S.; SHIM, K. S.; SHIN, D. Effect of grape pomace powder addition on TBARS and color of cooked pork sausages during storage. **Korean Journal for Food Science of Animal Resources**, v. 34, n. 2, p. 200–206, 2014.

SATO, K.; HEGARTY, G. R. Warmed-Over Flavor in Cooked Meats. **Journal of Food Science**, v. 36, n. 7, p. 1098–1102, 1971.

SÁYAGO-AYERDI, S. G.; BRENES, A.; GOÑI, I. Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers. **LWT - Food Science and Technology**, v. 42, n. 5, p. 971–976, 2009.

SHAH, M. A.; BOSCO, S. J. D.; MIR, S. A. Plant extracts as natural antioxidants in

meat and meat products. **Meat Science**, v. 98, n. 1, p. 21–33, 2014.

SHIOZAKI, S.; MURAKAMI, K. Lipids in the seeds of wild grapes native to Japan: *Vitis coignetiae* and *Vitis ficifolia* var. *ganebu*. **Scientia Horticulturae**, v. 201, p. 124–129, 2016.

SILVA, H. S. DA et al. Consumo de fibras alimentares por universitários de Várzea Grande – Mato Grosso. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 7, n. 3, p. 248, 27 jun. 2019.

SILVA, R. DE C. DA et al. Resveratrol: A thermoanalytical study. **Food Chemistry**, v. 237, p. 561–565, 2017.

SOARES, S. E. Ácidos Fenólicos Como Antioxidantes. **Revista de Nutricao**, v. 15, n. 1, p. 71–81, 2002.

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.

SURYATI, T. et al. Nitrite residue and malonaldehyde reduction in dendeng - Indonesian dried meat - influenced by spices, curing methods and precooking preparation. **Meat Science**, v. 96, n. 3, p. 1403–1408, 2014.

TALUKDER, S. Effect of Dietary Fiber on Properties and Acceptance of Meat Products: A Review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 55, n. 7, p. 1005–1011, 2015.

TARLADGIS, B. G.; PEARSON, A. M.; JUN, L. R. D. Chemistry of the 2-thiobarbituric acid test for determination of oxidative rancidity in foods. Formation of the TBA-malonaldehyde complex without acid-heat treatment. **Journal of Food Science and Agriculture**, v. 5, n. 9, p. 602–604, 1964.

URQUIAGA, I. et al. The consumption of beef burgers prepared with wine grape pomace flour improves fasting glucose, plasma antioxidant levels, and oxidative damage markers in humans: A controlled trial. **Nutrients**, v. 10, n. 10, 2018.

VUOLO, M. M. et al. Passion fruit peel intake decreases inflammatory response and reverts lipid peroxidation and adiposity in diet-induced obese rats. **Nutrition Research**, v. 76, p. 106–117, abr. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Links between processed meat and colorectal cancer. **WHO statement**, 2015. Disponível em: <<https://www.who.int/mediacentre/news/statements/2015/processed-meat-cancer/en/>> Acesso em: 24/11/2019.

YOUNIS, K.; AHMAD, S. Waste utilization of apple pomace as a source of functional ingredient in buffalo meat sausage. **Cogent Food & Agriculture**, v. 1, n. 1, p. 1–10, 2015.

YOUNIS, K.; YOUNIS, K.; AHMAD, S. Investigating the Functional Properties of Pineapple Pomace Powder and Its Incorporation in Buffalo Meat Products. In: **Plant-**

Based Natural Products. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2017. p. 175–192.

YOUSSEF, E. Y.; GARCIA, C. E. R.; SHIMOKOMAKI, M. Effect of salt on color and warmed over flavor in charqui meat processing. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 46, n. 4, p. 595–600, 2003.

YU, J.; AHMEDNA, M. Invited review Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. **Food Science and Technology**, v. 48, n. 2, p. 221–237, 2013.

ZHANG, H.; WU, J.; GUO, X. Effects of antimicrobial and antioxidant activities of spice extracts on raw chicken meat quality. **Food Science and Human Wellness**, v. 5, n. 1, p. 39–48, 2016.

ANEXOS

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Prof. Dr. Carlos Eduardo Rocha Garcia e colaboradora Larissa Christine Tuffi da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando você, pessoa vinculada ao curso de Farmácia da UFPR a participar de um estudo intitulado “Farinha do resíduo de uva como antioxidante e fonte de fibras em produtos cárneos”. Essa pesquisa se faz importante para substituir aditivos sintéticos em produtos cárneos e avaliar a aceitação do produto pelo consumidor.

- a) O objetivo desta pesquisa é adicionar farinha de uva à um produto cárneo e avaliar seu comportamento antioxidante e mudanças sensoriais no produto final.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário fazer análise sensorial visual e de degustação dos produtos e responder as fichas de avaliação que serão entregues.
- c) Para tanto você deverá comparecer no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Paraná para avaliar através da visão e degustação os produtos cárneos desenvolvidos, o que levará aproximadamente 5 minutos.
- d) É possível que você experimente algum desconforto, principalmente relacionado ao paladar.
- e) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser indigestão e mal-estar, é recomendada a ingestão de ao menos um copo de água após a análise sensorial.
- f) O benefício esperado com essa pesquisa é que a farinha de uva reduza a oxidação lipídica da carne sem prejudicar os aspectos sensoriais do produto.

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE Orientador

g) Os pesquisadores Prof. Dr. Carlos Eduardo Rocha Garcia e Larissa Christine Tuffi responsáveis por este estudo poderão ser localizados no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, no Departamento de Farmácia da UFPR, localizado na rua Prof. Lothario Meissner, 632, através dos e-mails carlos.garcia@ufpr.br/larissatuffi@hotmail.com , ou pelo telefone (41) 3360-4063, no horário 7:30 à 17:30 de segunda à sexta para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

h) A sua participação neste estudo é voluntária e se [o senhor | a senhora | você] não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas (Prof. Carlos Eduardo Rocha Garcia). No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.

j) As despesas necessárias para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.

k) Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

l) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para

interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Curitiba, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do Participante de Pesquisa ou Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE

ANEXO II

Modelo de ficha de avaliação entregue aos provadores para análise triangular

Nome: _____ Data: _____		
Amostra: Almôndega de carne bovina		
Você está recebendo três amostras codificadas, sendo duas iguais e uma diferente. Avalie a cor das amostras e identifique com um círculo a amostra diferente.		
755	685	110

ANEXO III

Modelo de ficha de avaliação entregue aos provadores para análise sensorial de ordenação

Nome: _____ Data: _____	
Amostra: Almôndega de carne bovina	
Prove cada uma das amostras, da esquerda para a direita, e as ordene em relação ao sabor da mais preferida para a menos preferida.	
_____	_____
Mais preferida	Menos preferida
Comentários:	