

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS



Dissertação

**Desenvolvimento de pães a partir da incorporação de farinha de casca de uva
Syrah da Campanha Gaúcha**

Fernanda Severo Dall'asta
Bacharela em Enologia

Pelotas, 2025

Fernanda Severo Dall'asta

**Desenvolvimento de pães a partir da incorporação de farinha de casca de uva
Syrah da Campanha Gaúcha**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Cesar Valmor Rombaldi

Pelotas, 2025

Agradecimentos

À Deus pela força, coragem, resiliência e principalmente fé para seguir em frente mesmo diante de todos os obstáculos e desafios.

À minha família, pelo amor, apoio e incentivo incondicional em cada passo desta caminhada. Pai, mãe, obrigada por tudo!

Ao meu orientador, cujo conhecimento, paciência e dedicação foram essenciais para o meu crescimento acadêmico. Obrigada, professor Cesar Rombaldi, principalmente por levar tudo com o seu bom humor inteligente e deixar as coisas mais leves.

À Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA e ao Centro Universitário da Região da Campanha – URCAMP que apoiaram a pesquisa e me acolheram ao longo deste percurso. Em especial aos Curso de Gastronomia e Nutrição e aos colegas professores e amigos Mônica, Guilherme e Gabriela que me acompanham diariamente e sempre tiveram uma palavra de conforto e de incentivo nos dias bons e também nos mais desafiadores.

Um agradecimento especial à Professora Luciane Segabinazzi que 10 anos atrás foi a primeira pessoa que investiu em mim e acreditou no meu potencial. Não poderia esquecer de quem muito me incentivou para a pesquisa e que sempre abraçou minhas ideias com aproveitamento de resíduos para produtos inovadores.

Dedico esta conquista aos meus alunos e amigos que sempre me incentivaram, torceram por mim e me apoiaram nos momentos mais difíceis. Vocês foram o meu combustível e essenciais nesta caminhada. Muito obrigada, serão sempre lembrados com carinho.

À minha banca do coração, pessoas e profissionais que admiro muito, minha eterna gratidão. Laura Fonseca, Guilherme Bragança, Mônica Palomino e Catarina Moura, foi um enorme prazer tê-los comigo e dividirmos esta conquista.

Um agradecimento mais do que especial à Estância Paraizo e a Família Zara Mércio pelo apoio, confiança, pela oportunidade de crescimento e pelo reconhecimento profissional. Seu Thomás, Dona Mônica, Victória e Thomazinho, não tenho palavras para agradecer por tudo que fazem por mim e por nunca terem soltado a minha mão. Vocês foram fundamentais!

Ninguém faz nada sozinho, então a todos que me auxiliaram de uma forma ou de outra na conquista deste tão sonhado título, o meu muito obrigada.

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

D144d Dall'Asta, Fernanda Severo

Desenvolvimento de pães a partir da incorporação de farinha de casca de uva Syrah da Campanha Gaúcha [recurso eletrônico] / Fernanda Severo Dall'Asta ; Cesar Valmor Rombaldi, orientador. — Pelotas, 2025.
85 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2025.

1. Análise sensorial. 2. Campanha Gaúcha. 3. Resíduo vitivinícola. 4. Syrah. 5. Panificação. I. Rombaldi, Cesar Valmor, orient. II. Título.

CDD 664.753

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Resumo

DALL'ASTA, F. S. **Desenvolvimento de pães a partir da incorporação de farinha de casca de uva Syrah da Campanha Gaúcha**. 2025. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2025.

A uva (*Vitis spp.*) é uma fruta consumida em várias formas, como vinho, suco, geleias, entre outros produtos. No entanto, o bagaço de uva é geralmente ignorado e subutilizado, apesar de suas propriedades nutricionais e antioxidantes. O descarte em larga escala do bagaço de uva resulta em sérios impactos ambientais, uma vez que grandes quantidades desse resíduo se acumulam. Portanto, explorar formas de aproveitar esse co-produto da vinificação pode trazer também, benefícios econômicos e ambientais significativos. A pesquisa concentrou-se na Região da Campanha, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, uma área reconhecida por sua produção de vinhos de alta qualidade. A abordagem principal do estudo foi a incorporação de farinha de bagaço de uva em pães, visando avaliar suas propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais. A farinha de bagaço de uva foi obtida por meio de secagem e moagem do resíduo. Testes iniciais revelaram que essa farinha era rica em compostos fenólicos, taninos e possuía um alto poder antioxidante em comparação com outras fontes. Foram elaboradas quatro formulações de pães, variando a quantidade de farinha de bagaço de uva adicionada (0%, 5%, 10% e 15% g/100g). Os pães resultantes foram submetidos a análises de composição centesimal, conteúdo de compostos fenólicos, taninos, capacidade antioxidante, textura e avaliação sensorial. Os resultados mostraram que, à medida que a quantidade de farinha de bagaço de uva aumentava nas formulações dos pães, ocorria um aumento nas características nutricionais e nos compostos bioativos presentes nos produtos finais. A análise de textura revelou que os pães com maior teor de farinha de bagaço de uva exigiam uma maior força para serem mastigados, sendo um fator relevante na escolha do consumidor, uma vez que a textura afeta a qualidade do produto. A avaliação sensorial indicou que a formulação de controle foi a preferida em termos de sabor, textura e intenção de compra. No entanto, no que diz respeito à cor, as formulações com maior adição de farinha de bagaço de uva foram as mais bem avaliadas. O presente estudo demonstra o potencial da farinha de bagaço de uva como um importante ingrediente na produção de alimentos, oferecendo benefícios nutricionais, funcionais e sensoriais. Além disso, destaca a importância de explorar co-produtos da indústria para reduzir o desperdício e promover práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Análise sensorial; Campanha Gaúcha, Resíduo vitivinícola, Syrah; Panificação.

Abstract

DALL'ASTA, F. S. **Development of breads through the incorporation of Syrah grape pomace flour from the Campanha Gaúcha region.** 2025. 85f. Dissertation (Master's in Food Science and Technology) – Graduate Program in Food Science and Technology, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2025.

Grapes (*Vitis* spp.) are fruits consumed in various forms, such as wine, juice, jams, and other products. However, grape pomace is often overlooked and underutilized, despite its nutritional and antioxidant properties. The large-scale disposal of grape pomace leads to significant environmental impacts, as vast amounts of this residue accumulate. Therefore, exploring ways to utilize this winemaking by-product can bring substantial economic and environmental benefits. The research focused on the Campanha region, located in the state of Rio Grande do Sul, Brazil, an area renowned for producing high-quality wines. The main approach of the study was the incorporation of grape pomace flour into bread, aiming to evaluate its nutritional, technological, and sensory properties. The grape pomace flour was obtained through drying and milling the residue. Initial tests revealed that the flour was rich in phenolic compounds, tannins, and had high antioxidant capacity compared to other sources. Four bread formulations were developed, varying the amount of grape pomace flour added (0%, 5%, 10%, and 15%). The resulting breads underwent proximate composition analysis, determination of phenolic compound and tannin content, antioxidant capacity, texture analysis, and sensory evaluation. The results showed that as the amount of grape pomace flour increased in the bread formulations, there was a corresponding increase in nutritional characteristics and bioactive compounds in the final products. Texture analysis indicated that breads with higher levels of grape pomace flour required more force to chew, which is a relevant factor in consumer choice, as texture affects product quality. The sensory evaluation indicated that the control formulation was preferred in terms of flavor, texture, and purchase intent. However, in terms of color, the formulations with higher additions of grape pomace flour received the highest ratings. This study demonstrates the potential of grape pomace flour as a valuable ingredient in food production, offering nutritional, functional, and sensory benefits. Moreover, it highlights the importance of utilizing industry by-products to reduce waste and promote sustainable practices.

Key-words: Sensory analysis; Campanha Gaúcha; Winemaking by-product; Syrah; Baking.

Lista de Figuras

Figura 1	Localização da Região da Campanha Gaúcha no Brasil.....	17
Figura 2	Estância Paraíso.....	18
Figura 3	Bagaço úmido.....	28
Figura 4	Liofilização.....	29
Figura 5	Amostras de bagaços de uva após a liofilização e separação manual...	30
Figura 6	Amostra das farinhas no controle granulométrico.....	31
Figura 7	Farinha selecionada para compor o produto gerado.....	31
Figura 8	Formulações elaboradas.....	33
Figura 9	Imagem fotográfica do equipamento e do pão.....	40
Figura 10	Amostras das formulações.....	41
Figura 11	Imagem fotográfica dos pães.....	48
Figura 12	Amostra das formulações cortadas.....	63

Lista de Tabelas

Tabela 2	Formulações utilizadas na elaboração de pães adicionados de farinha de bagaço de uva.....	32
Tabela 2	Análise da composição centesimal da farinha.....	44
Tabela 3	Análise da composição centesimal da farinha de bagaço da uva após dois anos de armazenamento.....	45
Tabela 4	Composição centesimal das amostras.....	50
Tabela 5	Análise de pH e acidez titulável/.....	51
Tabela 6	Expostos dos metabolismos especializados.....	52
Tabela 7	Valores de força obtidos no texturômetro.....	54
Tabela 8	Resultado da avaliação sensorial.....	56
Tabela 9	Comparação de farinhas de diferentes resíduos industriais.....	58
Tabela 10	Tabela nutricional das formulações T0, T1, T2 e T3.....	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1 Viticultura no Brasil.....	13
3.2 A Viticultura na Região da Campanha do Rio Grande do Sul	15
3.3 Uva Syrah: origem, características e adaptação ao território	18
3.4 Bagaço de uva pós vinificação	20
3.5 Aproveitamento de resíduos agroindustriais da vitivinicultura	22
3.6 Uso da farinha do bagaço da uva na panificação	24
4 MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1 Matéria-prima e insumos	27
4.2 Obtenção da farinha de bagaço de uva.....	27
4.3 Preparo dos pães com farinha de bagaço de uva	32
4.4 Caracterização físico-química da farinha e do produto	33
4.4.1 Determinação do pH.....	33
4.4.2 Determinação da acidez titulável	33
4.4.3 Determinação do teor de umidade.....	34
4.4.4 Determinação do teor de cinzas	34
4.4.5 Determinação do teor de lipídios	34
4.4.6 Determinação do teor de proteínas	34
4.4.7 Sólidos solúveis	34
4.4.8 Açúcares	34
4.4.9 Determinação do teor de fibras.....	35
4.4.10 Atividade de água.....	35
4.5 Caracterização bioativa da farinha e do pão.....	35
4.5.1 Compostos fenólicos	35
4.5.2 Antocianinas	35
4.5.3 Taninos.....	36
4.5.4 Determinação da Atividade antioxidante – Método DPPH.....	37
4.6 Perfil de textura	38
4.7 Análise sensorial	40
4.8 Análise estatística	42
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44

5.1 Estudo preliminar: composição centesimal das farinhas do bagaço de uva ..	44
5.2 Pães com adição da farinha de uva Syrah	47
5.2.1 Composição centesimal dos pães com adição da farinha de bagaço de uva	49
5.2.2 Análise de Textura	54
5.2.3 Análise Sensorial	56
5.2.4 Comparação de farinhas de diferentes resíduos industriais	58
5.2.5 Informações do produto geral e tabela nutricional	60
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS.....	69
Apêndices	79
Apêndice A – Ficha de Análise Sensorial para o Teste de Ordenação-preferência	80
Apêndice B – Ficha de Análise Sensorial para Teste de Aceitabilidade	81
Apêndice C – Ficha de Análise Sensorial para Teste de Escala de Atitude ou Intenção de compra	82
Apêndice D – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido.....	83

1 INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira tem se consolidado como um importante setor agroindustrial, contribuindo significativamente para a economia, especialmente em estados do Sul do país como o Rio Grande do Sul, que se destaca como o maior produtor nacional. Dentre as regiões produtoras, a Campanha Gaúcha apresenta-se como um importante polo de crescimento, não apenas pela sua capacidade produtiva, mas também pela implementação de vinhedos de alta qualidade, como o primeiro vinhedo da variedade Syrah registrado no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), fato que confere valor histórico e simbólico à região (Cargnin, 2014).

A produção de vinhos finos e sucos de uva, no entanto, gera grande quantidade de resíduos, como o bagaço, composto por cascas, sementes e engaços. Aproximadamente 20 a 25% da uva processada resulta em resíduos sólidos, que muitas vezes são descartados inadequadamente, provocando impactos ambientais. Contudo, com base nos princípios da economia circular, esse subproduto passou a ser reconhecido como um recurso valioso. A economia circular propõe a reinserção de resíduos no ciclo produtivo, com foco na sustentabilidade, agregando valor por meio da transformação de resíduos em novos produtos, prática que tem se expandido consideravelmente na agroindústria alimentar (Vieira Filho; Queiróz; Lima, 2024).

O bagaço de uva é considerado uma rica fonte de compostos bioativos, como fibras alimentares, polifenóis, taninos, flavonoides e antocianinas, que apresentam diversas propriedades funcionais, incluindo ação antioxidante, anti-inflamatória e hepatoprotetora (Costa *et al.*, 2019; Lago-Vanzela *et al.*, 2013).

Esses componentes têm despertado o interesse da indústria alimentícia, uma vez que possibilitam o desenvolvimento de produtos com potencial funcional e apelo à saúde preventiva. Nesse sentido, o aproveitamento de resíduos da vinificação torna-se não apenas uma solução sustentável para o problema do descarte, mas também uma oportunidade tecnológica e nutricional (Silva, 2019).

Além dos benefícios ambientais e funcionais, o bagaço de uva apresenta propriedades tecnológicas importantes, como elevada capacidade de absorção de água e óleo, alta estabilidade térmica e influência positiva na textura e no volume de produtos panificados (De Oliveira *et al.*, 2020).

Conforme descrito por Porsset e Bazzel (2023) essas características tornam a farinha de bagaço de uva uma alternativa viável para substituição parcial da farinha de trigo, conferindo ao alimento final melhorias em termos nutricionais e tecnológicos. O uso dessa farinha na panificação tem sido explorado como forma de produzir pães com maior teor de fibras, sem lactose, com compostos antioxidantes e voltados para consumidores com restrições alimentares ou preocupações com a saúde.

O pão é um dos alimentos mais consumidos no mundo, representando uma base importante na dieta de diversas populações. Seu consumo no Brasil é elevado e sua aceitação sensorial favorece a inserção de ingredientes alternativos em sua formulação. A adição de farinha de bagaço de uva no preparo de pães tem se mostrado promissora, tanto sob o ponto de vista nutricional quanto sensorial, contribuindo para o desenvolvimento de um produto mais saudável, com coloração diferenciada e sabor característico (Rizzon *et al.*, 2018).

Essa abordagem está em conformidade com a busca por alimentos que unam valor nutricional, segurança alimentar e apelo funcional, especialmente no desenvolvimento de produtos isentos de lactose, com redução de glúten e com perfil mais compatível com necessidades alimentares específicas. A presente pesquisa propõe a utilização da farinha de bagaço de uva da variedade Syrah, proveniente da Campanha Gaúcha, como ingrediente complementar na formulação de pães, considerando tanto o potencial antioxidante desse subproduto quanto suas características físico-químicas e sensoriais.

A farinha obtida a partir do bagaço de uva apresenta teores elevados de fibras alimentares, sobretudo do tipo insolúvel, cuja atuação é relevante na manutenção da função intestinal, no controle da glicose e na modulação da saciedade. Também se destaca pela presença de compostos fenólicos e taninos, associados a propriedades antioxidantes, com capacidade de neutralizar espécies reativas de oxigênio e participar da prevenção de processos degenerativos e inflamatórios. A análise desse ingrediente, portanto, demanda uma perspectiva que considere não apenas sua composição nutricional, mas sua interação com a saúde humana em contextos diversos de consumo e sua aplicabilidade como agente funcional em alimentos processados.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver formulações de pães com a inclusão de farinha de bagaço de uva pós vinificação e avaliar as propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais do produto.

2.2 Objetivos específicos

- Comparar os diferentes tipos de farinhas;
- Produzir farinha do bagaço de uva pós vinificação e caracterizá-la quanto aos parâmetros nutricionais e tecnológicos;
- Formular pães a partir da inclusão parcial de farinha da casca de uva após vinificação em substituição a farinha de trigo;
- Evidenciar e quantificar os principais grupos de compostos bioativos contidos na farinha e nas formulações dos pães;
- Avaliar sensorialmente os produtos a fim de conhecer o perfil consumidor perante este produto.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Viticultura no Brasil

A produção mundial de uvas ultrapassa 15 milhões de toneladas por ano, sendo liderada por países como Espanha, França, China, Itália e Turquia, que concentram as maiores áreas cultivadas. O Brasil ocupa a 21ª posição no ranking global, com cerca de 80 milhões de hectares destinados ao cultivo da fruta (OIV, 2022).

Essa posição, embora modesta no cenário internacional, reflete uma atividade agrícola relevante, com destaque para as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, que apresentam condições climáticas e edafológicas distintas, favorecendo tanto a produção de uvas de mesa quanto de uvas para vinificação (Baldissera, 2022).

Conforme apresentada por Oliveira (2019) e Medeiros (2023) a história da viticultura brasileira remonta ao período colonial, quando as primeiras videiras foram introduzidas por padres jesuítas no século XVI, em especial na região do Vale do Paraíba. No entanto, foi a partir do final do século XIX, com a chegada de imigrantes italianos ao Rio Grande do Sul, que a atividade vitivinícola ganhou caráter sistematizado. Esses colonos trouxeram consigo variedades europeias da espécie *Vitis vinifera*, além de técnicas artesanais de cultivo e processamento que, com o tempo, foram sendo adaptadas às condições locais e transmitidas entre gerações. A cultura da uva se consolidou não apenas como uma atividade econômica, mas como expressão identitária de comunidades que associam o cultivo da videira ao pertencimento cultural e à tradição familiar.

O Brasil apresenta grande diversidade genética de uvas, o que resulta em variações na composição química dos frutos e possibilita sua aplicação em diferentes finalidades. Entre as espécies cultivadas, a *Vitis vinifera* L. é a mais valorizada para a produção de vinhos finos, sendo complementada por outras espécies como *Vitis labrusca*, *Vitis rotundifolia*, *Vitis coignetiae*, *Vitis rupestris*, *Vitis amurensis* e seus híbridos (Vinha *et al.*, 2018).

Em regiões de clima temperado, como a Serra Gaúcha, o ciclo da videira inclui um período de dormência hiberna bem definido. Já em regiões tropicais, como o Vale do São Francisco, é possível obter até três colheitas por ano, graças ao uso de técnicas modernas de irrigação e condução das plantas e essa adaptabilidade torna a viticultura brasileira única no mundo, permitindo colheitas em todas as estações e

criando um portfólio variado de produtos que atende tanto ao mercado interno quanto às demandas de exportação (Bonin, 2018).

O Rio Grande do Sul, de acordo com o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN) se destaca como o principal estado produtor, respondendo por cerca de 90% da produção nacional de vinhos e sucos. Suas principais regiões produtoras incluem a Serra Gaúcha, os Campos de Cima da Serra, a Campanha Gaúcha e a Serra do Sudeste. Essa concentração se explica pelas condições climáticas favoráveis, pela tradição cultural dos descendentes de imigrantes europeus e pelo desenvolvimento de cooperativas que sustentam economicamente pequenos e médios produtores (IBRAVIN, 2022).

Além do Sul, outras regiões também têm se destacado na viticultura brasileira, como em Santa Catarina, no Vale do Rio do Peixe, São Paulo e as regiões Noroeste e Sudeste, que contribuem com a produção de uvas de mesa e para processamento. Minas Gerais também tem apresentado crescimento, com destaque para suas regiões Norte e Sul. O Paraná possui áreas relevantes no Norte do estado. Já o Vale do São Francisco, localizado entre os estados de Pernambuco e Bahia, se consolidou como a principal região produtora de uvas de mesa e exportadora, com colheitas regulares durante todo o ano e uso intensivo de tecnologias agrícolas (Segnorini *et al.*, 2021).

Em 2020, o Brasil produziu 1.416.398 toneladas de uvas. A Região Sul liderou com 60,24% desse total (745.356 toneladas), majoritariamente destinadas à produção de sucos e vinhos de mesa. A Região Nordeste, com destaque para o Vale do São Francisco, respondeu por 27,37% da produção nacional, sendo a principal fornecedora de uvas de mesa. A Região Sudeste contribuiu com os 12,09% restantes (Melo; Machado, 2022).

Por ser uma cadeia produtiva da uva complexa e que envolve uma variedade de agentes, desde pequenos agricultores familiares até grandes produtores tecnificados, a cultura da uva se articula com setores como agroindústria, exportação, turismo enogastronômico e pesquisa científica. Nos últimos anos, o setor tem buscado agregar valor aos produtos derivados da uva por meio da qualificação técnica, certificações de origem, investimentos em inovação e aproveitamento integral da matéria-prima (Barili, 2023).

Neste contexto, o resíduo sólido gerado pela vinificação, que é o bagaço de uva, desponta como um elemento de interesse não apenas ambiental, mas também econômico e nutricional. A valorização desse subproduto se insere no esforço mais

amplo da cadeia produtiva vitivinícola em adotar práticas sustentáveis e inovadoras. Assim, a viticultura brasileira, embora jovem se comparada às grandes potências mundiais, demonstra maturidade crescente e potencial para protagonizar iniciativas que conciliam tradição, tecnologia e responsabilidade socioambiental (Oliveira, 2024).

3.2 A Viticultura na Região da Campanha do Rio Grande do Sul

A Região da Campanha Gaúcha, situada entre os paralelos 29° e 31° de latitude sul, ocupa uma faixa territorial extensa e estratégica na porção sudoeste do Rio Grande do Sul, fazendo fronteira com o Uruguai e, indiretamente, com a Argentina. Compreendendo municípios como Bagé, Santana do Livramento, Dom Pedrito, Candiota e Itaqui, essa região se consolidou nas últimas décadas como um dos principais polos vitivinícolas do país, sendo responsável por mais de 30% da produção de vinhos finos nacionais (Debon, 2022; Vinhos Da Campanha Gaúcha, 2023).

A história da vitivinicultura na Campanha é recente em relação à tradicional Serra Gaúcha, mas sua evolução foi marcada por um planejamento orientado à qualidade, à inovação tecnológica e ao uso racional das condições edafoclimáticas. O solo da região, majoritariamente arenoso e argiloso, associado à topografia plana, facilita a mecanização das etapas produtivas, reduzindo custos e ampliando a eficiência operacional das vinícolas. A altitude, que varia entre 75 e 420 metros, e a elevada amplitude térmica — com médias que chegam a 15°C entre o dia e a noite — favorecem a concentração de açúcares, compostos fenólicos e a maturação equilibrada das uvas (César, 2025).

O clima da Campanha se distingue pelo elevado número de horas de insolação, cerca de 2.187,9 horas por ano e baixa pluviosidade durante o período de maturação das uvas, fatores que minimizam o risco de doenças fúngicas e conferem maior previsibilidade às colheitas, conforme pontua Copello (2015). A temperatura média anual gira em torno de 17,9°C, e a precipitação média é de aproximadamente 1.300 mm. Essa combinação climática, somada à incidência solar e aos ventos constantes, permite o cultivo de uvas com sanidade, casca espessa, elevado teor de polifenóis e acidez equilibrada, que são os parâmetros fundamentais para a produção de vinhos finos de guarda (Silveira, 2021).

A presença de grandes extensões de terra, muitas delas oriundas de antigas propriedades pecuárias, favoreceu a implementação de projetos vitivinícolas em

escala. Grandes grupos vitivinícolas nacionais, como Miolo, Guatambu, Dunamis, Batalha e Almadén (atualmente pertencente à Miolo Wine Group), estão estabelecidos na Campanha, acompanhados por empreendimentos familiares e cooperativas que contribuem para a diversidade e a identidade local. Essas vinícolas incorporam práticas agrícolas sustentáveis, controle de qualidade e investimentos constantes em pesquisa enológica, o que tem resultado em vinhos premiados nacional e internacionalmente, sobretudo nas categorias tintos encorpados, espumantes e varietais elegantes (Martins, 2016).

Atualmente, a região conta com aproximadamente 1.560 hectares de vinhedos, nos quais são cultivadas cerca de 36 variedades da espécie *Vitis vinifera*, com destaque para uvas tintas como Cabernet Sauvignon, Merlot, Tannat, Cabernet Franc, Syrah, Pinot Noir, Tempranillo e Touriga Nacional. Entre as uvas brancas, sobressaem-se Chardonnay, Sauvignon Blanc, Pinot Grigio e Gewürztraminer. Essa diversidade varietal é reflexo da adaptabilidade do terroir da Campanha, que combina solo, clima e manejo para expressar com fidelidade as características de cada cepa (Pötter *Et al.*, 2010; Manfio, 2018; Vinhos da Campanha Gaúcha, 2023).

A importância do cultivo de uvas na Campanha vai além dos aspectos agrônômicos e comerciais. A expansão da vitivinicultura tem impulsionado o desenvolvimento regional, fomentando o enoturismo, a geração de empregos qualificados e a valorização da paisagem cultural do Pampa Gaúcho. A produção de vinhos finos na região é orientada por padrões de rastreabilidade e certificação de origem, sendo a Campanha Gaúcha reconhecida como Indicação de Procedência (IP) desde 2020. Essa certificação legitima a tipicidade dos vinhos elaborados na região e fortalece sua posição no mercado nacional e internacional (Calça *et al.*, 2022).

Do ponto de vista enológico, Do Amarante (2018) explica que a qualidade dos vinhos da Região da Campanha se caracteriza pela intensidade aromática, taninos bem estruturados, acidez controlada e bom potencial de guarda. Os tintos, em especial os elaborados com Tannat, Merlot e Cabernet Sauvignon, apresentam coloração intensa, complexidade aromática e persistência gustativa. Já os brancos, notadamente os de Chardonnay e Sauvignon Blanc, combinam frescor, mineralidade e elegância. Essa qualidade é resultado direto da adaptação dos vinhedos ao microclima da região, do manejo técnico criterioso e da vinificação orientada por protocolos modernos.

A Região da Campanha Gaúcha portanto, ocupa um papel importante no cenário vitivinícola brasileiro, através de sua expansão planejada, aliada à qualidade

dos vinhos e ao compromisso com a sustentabilidade, tornando o cultivo de uvas nessa localidade não apenas economicamente relevante, mas também cultural e simbolicamente significativo. O sucesso da região reside na capacidade de articular tradição, tecnologia e identidade territorial em um produto que representa, ao mesmo tempo, excelência agrícola, expressão do terroir e patrimônio cultural do Sul do Brasil (Flores, 2024).

A Região da Campanha (Figura 1), localizada no estado do Rio Grande do Sul, no paralelo 31° Sul, na fronteira com o Uruguai e Argentina, é consolidada como polo vitivinícola de qualidade, responsável por mais de 31% da produção de vinhos finos nacionais. Nessa região, estão incluídos os municípios de Bagé, Santana do Livramento, Dom Pedrito, Itaqui, Candiota, entre outros (Debon, 2022; Vinhos da Campanha Gaúcha, 2023; Flores *et al.*, 2024).

Figura 3 - Localização da Região da Campanha Gaúcha no Brasil



Fonte: Vinhos da Campanha Gaúcha (2023).

O clima da Região da Campanha Gaúcha apresenta maior insolação e menor quantidade de chuva no período da maturação da uva, quando comparada com a Serra Gaúcha. As principais características da região são a altitude que varia entre 75-420 metros e topografia plana, temperatura média anual de 17,9°C, insolação média anual de 2187,9 horas, pluviosidade média anual de 1300 mm e amplitudes térmicas que chegam a 15°C (Copello, 2015).

Com condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo de uvas, associados a fatores como grandes extensões de terras aráveis, possibilidade de mecanização, juntamente com o crescimento da procura pelos consumidores por vinhos de

qualidade, a região se tornou a segunda maior produtora de vinhos finos do Rio Grande do Sul. A área plantada atualmente na região é de 1.560ha, apresentando aproximadamente 36 variedades de *Vitis viníferas* cultivadas, entre elas se destacam as uvas tintas Cabernet Sauvignon, Merlot, Tannat, Cabernet Franc, Pinot Noir, Touriga Nacional, Syrah, Tempranillo e entre as uvas brancas destacam-se Chardonnay, Sauvignon Blanc, Pinot Grigio, Gewurztraminer (Pötter *et al.*, 2010; Manfio, 2018; Vinhos da Campanha Gaúcha, 2023).

A Estância Paraíso (Figura 2), local onde foi realizada a presente pesquisa, está situada no município de Bagé, no estado do Rio Grande do Sul, ao longo da BR-153, no quilômetro 603. Sua localização geográfica é definida pela latitude 31°10'6.00" Sul e pela longitude 53°52'25.22" Oeste.

Figura 2 – Estância Paraíso



Fonte: Estância Paraíso (2024)

3.3 Uva Syrah: origem, características e adaptação ao território

A cultivar Syrah, também conhecida como Shiraz, é uma das mais relevantes uvas tintas utilizadas na produção de vinhos finos em escala global. Embora durante muito tempo tenha-se atribuído sua origem ao Oriente Médio, mais especificamente à cidade de Shiraz no Irã, tal hipótese foi revista por meio de estudos de caracterização

genética. De acordo com Giovannini (2015), análises de DNA demonstraram que a Syrah é, na realidade, autóctone da França, oriunda de cruzamento natural entre as variedades *Mondeuse Blanche* e *Dureza*, localizadas nas regiões do Vale do Ródano e de Dauphiné. Essa origem europeia legitima sua tradição vitivinícola e explica seu amplo prestígio internacional (Porro *et al.*, 2021).

Agronomicamente, a Syrah é uma cultivar vigorosa, produtiva e sensível a doenças como a podridão do cacho, sobretudo em condições de elevada umidade. Segundo Camargo, Pereira e Guerra (2011), sua introdução no Brasil deu-se a partir de mudas importadas, inicialmente implantadas na Região da Campanha e na Serra Gaúcha. No entanto, devido à sua suscetibilidade a doenças fúngicas, especialmente em ambientes úmidos, seu desempenho na Serra Gaúcha mostrou-se limitado. Kok (2014) ressalta que o cultivo da Syrah mostrou maior viabilidade em regiões semiáridas, como o Vale do São Francisco, devido à baixa umidade relativa do ar, elevada radiação solar e possibilidade de irrigação controlada. Nessas condições, a variedade revela produtividade e sanidade, com colheitas regulares e alto aproveitamento tecnológico.

Rocha, Bassoi e Silva (2015) explicam que do ponto de vista químico, a uva Syrah destaca-se por sua elevada concentração de compostos fenólicos, com predominância de antocianinas e flavonóis. Essa característica resulta em vinhos de coloração intensa, estrutura robusta e alta capacidade antioxidante. Butkhup *et al.* (2010) identificam essa variedade como uma das mais ricas em polifenóis entre as cultivares tintas, qualidade que impacta não apenas o aspecto sensorial, mas também o valor nutricional e funcional do vinho. A relação entre clima e acúmulo de compostos bioativos é abordada por Sartor *et al.* (2017), que afirmam que a radiação solar é um dos principais fatores responsáveis pelo aumento da concentração de fenólicos nas bagas, fator que confere aos vinhos maior atividade antioxidante e complexidade química.

Do ponto de vista sensorial, a Syrah é reconhecida por sua expressividade aromática. Mayr *et al.* (2014) apontam que a presença de terpenos é elevada na cultivar, contribuindo para notas florais (como violeta e rosa), além de aromas de especiarias como pimenta preta e cravo. Complementando essa análise, Davies *et al.* (2015) e Zhang *et al.* (2015) indicam que, dependendo do terroir, os vinhos Syrah podem expressar ainda características defumadas, herbáceas e frutadas, conferindo

identidade marcante ao produto final. Concurso *et al.* (2016) reforçam que a Syrah possui alto potencial de diferenciação sensorial.

A influência do terroir sobre a expressão da Syrah é decisiva, de acordo com Llobodanin, Barroso e Castro (2014), fatores como composição do solo, topografia, regime hídrico e amplitude térmica interagem diretamente com a fisiologia da planta, condicionando tanto a produção quanto a qualidade final do vinho. No contexto brasileiro, essas variações são especialmente perceptíveis: na Campanha Gaúcha, a variedade tende a produzir vinhos com corpo médio a alto, acidez equilibrada, taninos estruturados e notas de frutas negras maduras; já no Vale do São Francisco, a mesma cultivar resulta em vinhos mais frutados, frescos e de perfil aromático vibrante, com características mais acessíveis ao consumo jovem.

Conforme Oliveira e Rocha (2021) os resíduos de vinificação como cascas, sementes e bagaço são fontes de compostos bioativos e podem ser aplicados em formulações alimentares funcionais, como pães enriquecidos. A exploração integral de seu potencial agrônomo, químico e tecnológico insere a Syrah em uma abordagem moderna de viticultura voltada à inovação, agregação de valor e economia circular. Além de representar uma estratégia eficiente para a redução do impacto ambiental causado pelo descarte inadequado desses resíduos, seu aproveitamento contribui para o fortalecimento de cadeias produtivas mais sustentáveis e integradas.

Do ponto de vista da indústria alimentícia, Ortolan (2019) pontua que a incorporação de derivados do bagaço de uva em produtos panificados amplia a oferta de alimentos com valor nutricional diferenciado, capazes de atender à demanda crescente por ingredientes naturais, funcionais e de origem conhecida. Essa conexão entre o setor vitivinícola e a inovação em alimentos demonstra o potencial de um modelo produtivo mais inteligente, onde subprodutos tornam-se recursos estratégicos na criação de novos produtos, promovendo benefícios econômicos, ambientais e sociais.

3.4 Bagaço de uva pós vinificação

A expansão da indústria vitivinícola global, impulsionada pela valorização dos vinhos finos e pela diversificação da cadeia produtiva da uva, tem gerado impactos significativos na gestão de resíduos sólidos orgânicos. Entre os subprodutos resultantes desse processo, o bagaço de uva destaca-se como o principal resíduo da

vinificação. Sua geração em larga escala impõe desafios ambientais, econômicos e logísticos, exigindo soluções sustentáveis que conciliem o descarte adequado com o aproveitamento funcional de seus componentes bioativos. Nesse cenário, a valorização do bagaço de uva como ingrediente para formulações alimentares e nutracêuticas desponta como uma alternativa estratégica alinhada aos princípios da economia circular e da inovação no setor agroindustrial (Correia, 2023; Rossi, 2023).

O bagaço de uva é composto predominantemente pelas cascas, sementes, polpa residual e engaço, sendo originado após as etapas de prensagem e fermentação. Sua composição química é altamente variável e depende da cultivar utilizada, do terroir, da maturação da uva no momento da colheita e do método de processamento aplicado (García-Lomillo; González-Sanjós, 2017; Beres *et al.*, 2017).

Estima-se que, para cada 100 litros de vinho produzidos, sejam gerados em média 30 kg de resíduos sólidos, e considerando que são necessários cerca de 1,3 kg de uva por litro de vinho, aproximadamente 23% da massa inicial da uva é convertida em bagaço. Apesar de ser tradicionalmente destinado à produção de bebidas alcoólicas como a “graspa”, grande parte desse resíduo permanece subutilizado, sendo descartado de forma inadequada em áreas abertas (Boff, 2022; Balbinoti *et al.*, 2020; Souza; Fonseca, 2020).

A composição estrutural do bagaço de uva revela um elevado teor de celulose, lignina e substâncias pécticas. Entretanto, sua importância vai além da função estrutural, pois trata-se de uma matriz rica em compostos bioativos, como os polifenóis, com propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias, antitumorais e antienvelhecimento. A casca, por exemplo, é particularmente rica em antocianinas e taninos condensados, podendo apresentar até 52% de seu peso seco constituído por esses últimos. As sementes, por sua vez, concentram a maior parte dos compostos fenólicos e lipídios, sendo formadas por cerca de 80% de carboidratos não digeríveis (pectina e celulose), 13 a 19% de óleo, 11% de proteína e quantidades de flavonoides como procianidinas, resveratrol e catequinas e a fração lipídica das sementes é particularmente valorizada na indústria cosmética e alimentícia por sua riqueza em ácidos graxos insaturados, como o oleico e o linoleico (Galanakis, 2017; Peixoto *et al.*, 2018; Averilla *et al.*, 2019; Salehi *et al.*, 2019; Kato-Schwartz *et al.*, 2020; Brenes *et al.*, 2016; Wen *et al.*, 2016; Sirohi *et al.*, 2020).

A riqueza funcional do bagaço de uva se expressa na variedade e complexidade dos seus compostos bioativos. Esses compostos podem ser agrupados principalmente

em três grandes classes: taninos, flavonoides e ácidos fenólicos. Estudos demonstram a presença de uma ampla gama de fenólicos no bagaço, como antocianinas, flavonóis, estilbenos, flavan-3-óis (como catequinas e proantocianidinas), além de ácidos hidroxicinâmico e hidroxibenzóico, e resveratrol, composição que confere ao bagaço propriedades funcionais para aplicações em alimentos com alegações de saúde e funcionalidade (Beres *et al.*, 2017; Ferrari *et al.*, 2019; Sirohi *et al.*, 2020).

Apesar de seu elevado potencial, a taxa de reaproveitamento do bagaço de uva ainda é extremamente baixa. Estima-se que apenas cerca de 3% desse resíduo seja destinado à alimentação animal ou a usos industriais diversos, enquanto o restante é frequentemente descartado em aterros ou incinerado (Dwyer; Hosseinian & Rod, 2014; Beres *et al.*, 2017).

A incineração, embora vista como solução de curto prazo, pode gerar impactos negativos, uma vez que os compostos fenólicos presentes acidificam o resíduo, dificultando sua degradação biológica e contribuindo para a contaminação do solo e da água. Dessa forma, estratégias de reaproveitamento não apenas mitigam danos ambientais, mas também agregam valor a um subproduto até então marginalizado. Nos últimos anos, a crescente demanda do consumidor por alimentos naturais, limpos e com propriedades funcionais tem impulsionado o interesse por ingredientes derivados de resíduos agroindustriais (Beres *et al.*, 2017; Dwyer; Hosseinian; Rod, 2014).

O bagaço de uva, por conter fibras, minerais e antioxidantes naturais, é considerado um ingrediente promissor na indústria de alimentos, cosméticos e suplementos e sua incorporação em produtos panificados, por exemplo, pode não apenas melhorar o valor nutricional da formulação, como também atuar como conservante natural, aumentando a vida útil do produto graças à presença de antioxidantes fenólicos (Camargo *et al.*, 2017).

3.5 Aproveitamento de resíduos agroindustriais da vitivinicultura

Nas últimas décadas, a crescente preocupação com os impactos ambientais associados às atividades industriais, em especial à agroindústria, tem impulsionado a busca por estratégias que integrem eficiência produtiva, responsabilidade socioambiental e inovação tecnológica. A cadeia produtiva de alimentos, historicamente marcada por elevados índices de perdas e desperdícios, vem sendo tensionada por

novos paradigmas que valorizam o aproveitamento integral da matéria-prima e a revalorização de subprodutos (Hoyos, 2021).

Nesse cenário, o reaproveitamento de resíduos agroindustriais tem deixado de ser uma prática secundária para se tornar um eixo essencial nas propostas de desenvolvimento sustentável no setor alimentício, pois a noção de resíduo, antes associada a descarte, passa a ser reinterpretada à luz da economia circular, que propõe a reinserção dos materiais nos ciclos produtivos, ampliando sua vida útil e mitigando os impactos ambientais decorrentes do modelo linear de produção (Selofite, 2024).

A uva, por sua vez, integra o grupo de alimentos in natura recomendados para compor padrões alimentares saudáveis. Além de fornecer energia, é fonte de compostos bioativos como antioxidantes, vitaminas e minerais, que exercem funções importantes na prevenção de doenças e na manutenção das funções fisiológicas. Sua presença regular nas refeições contribui para a promoção da saúde e está em conformidade com as diretrizes de alimentação adequada e sustentável propostas pelo Ministério da Saúde, em sintonia com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 da ONU, voltado à garantia de uma vida saudável e ao bem-estar para todas as pessoas, em todas as idades (Brasil, 2014).

De acordo com Rocha e Nodari (2023) a economia circular trata-se de uma abordagem que transcende a lógica do reaproveitamento por conveniência e assume caráter estruturante na concepção de produtos, processos e cadeias ecologicamente responsáveis. Nessa perspectiva, o resíduo é visto como um insumo estratégico e fonte de inovação. Entre os setores com maior potencial de aplicação dessa abordagem está a vitivinicultura, uma atividade agroindustrial com significativa representatividade econômica e histórica em diversas regiões do Brasil, especialmente no Rio Grande do Sul.

A valorização de subprodutos da vitivinicultura também dialoga com os princípios da segurança alimentar e nutricional, ao propor alternativas acessíveis, nutritivas e estáveis para populações em diferentes contextos socioeconômicos. Além de promover o uso eficiente dos recursos naturais, esse reaproveitamento contribui para a redução do custo de produção, a diversificação da matriz alimentar e a geração de valor agregado dentro da própria cadeia produtiva, favorecendo pequenos e médios produtores (Ferreira, 2023).

Dentre os resíduos gerados pela vinificação, o bagaço da uva apresenta características que justificam sua inserção em processos produtivos na área de alimentos. Resultante da prensagem da fruta, esse material concentra parte significativa dos nutrientes, como fibras insolúveis, compostos fenólicos e taninos. Ainda que historicamente relegado a usos agrícolas ou ao descarte, o bagaço tem sido objeto de estudos que evidenciam seu potencial como ingrediente funcional. A possibilidade de transformá-lo em farinha amplia suas aplicações, especialmente em produtos panificados, nos quais pode atuar tanto como reforço nutricional quanto como elemento de inovação tecnológica. A seguir, detalha-se a utilização da farinha de bagaço de uva em formulações de pão, com ênfase nos resultados obtidos quanto às propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais.

3.6 Uso da farinha do bagaço da uva na panificação

No contexto das inovações alimentares voltadas à sustentabilidade e à promoção da saúde, a utilização de farinhas obtidas a partir de resíduos agroindustriais tem ganhado relevância. A legislação brasileira define farinha como o produto obtido da moagem da parte comestível de vegetais, podendo passar por processos tecnológicos prévios, desde que preserve suas características nutricionais e sanitárias. As farinhas podem ser classificadas como simples, quando derivadas de uma única espécie vegetal, ou mistas, quando obtidas pela combinação de duas ou mais espécies. Para atender aos padrões de qualidade, tais farinhas devem ser isentas de contaminações, matérias terrosas, fermentações ou qualquer alteração que comprometa sua integridade (Brasil, 2005).

Entre as farinhas alternativas, a de bagaço de uva surge como uma solução para o reaproveitamento de subprodutos da vinificação, aliando benefícios nutricionais e tecnológicos. Após as etapas de secagem e moagem do bagaço, obtém-se uma farinha funcional rica em proteínas, fibras alimentares, polifenóis e compostos antioxidantes, tornando-a especialmente valiosa para formulações alimentares com apelo saudável e funcional (Beres *et al.*, 2017; Palma *et al.*, 2020).

A composição centesimal da farinha pode variar conforme a variedade da uva e o método de processamento, mas estudos apontam valores médios de aproximadamente 5% de proteínas, 7% de fibras, 8% de lipídios, 2% de cinzas e cerca

de 15% de carboidratos, com umidade controlada próxima de 60% (Oliveira *et al.*, 2016).

A aplicabilidade da farinha de bagaço de uva tem sido amplamente investigada na formulação de diferentes produtos alimentícios, entre os quais se destacam cookies, muffins, cucas, bolos, pães, massas alimentícias, doces, purês, almôndegas, queijos e iogurtes. Estudos demonstram que, mesmo em concentrações reduzidas, a adição dessa farinha é capaz de elevar significativamente o teor de compostos fenólicos totais, ampliando o potencial antioxidante e o valor funcional dos alimentos desenvolvidos (Karnopp *et al.*, 2015; Bender *et al.*, 2016; Lavelli *et al.*, 2014; Marchiani *et al.*, 2016a; Marchiani *et al.*, 2016b; Capppa; Lavelli; Mariotti, 2015; Tolve *et al.*, 2020; Tuffi *et al.*, 2021).

Além dos benefícios nutricionais, diversas formulações demonstraram elevada aceitação sensorial, sugerindo viabilidade comercial sem prejuízo aos atributos sensoriais dos produtos. Essa constatação evidencia o potencial da farinha de bagaço de uva como ingrediente funcional capaz de enriquecer alimentos sem comprometer o sabor, a textura ou o aroma (Boff, 2022).

Neste contexto, a incorporação dessa farinha em pães representa uma estratégia promissora para o desenvolvimento de produtos mais nutritivos, sustentáveis e funcionalmente atrativos. A panificação, por sua alta penetração no consumo popular e flexibilidade tecnológica, oferece uma matriz ideal para a inserção de ingredientes alternativos. Segundo Preto (2014), a substituição parcial da farinha de trigo por farinhas funcionais pode promover um enriquecimento significativo em fibras, proteínas e compostos bioativos, sem afetar negativamente a aceitação do consumidor.

O desenvolvimento de um pão funcional com adição de farinha de bagaço de uva atende ainda a uma crescente demanda por alimentos com propriedades antioxidantes naturais, associados à prevenção de doenças crônicas e à promoção da saúde. Além de elevar o valor nutricional do produto, a farinha também pode contribuir para a estabilidade oxidativa e prolongar a vida útil dos pães, viabilizando seu armazenamento em condições ambientais por períodos mais longos. A presença de antocianinas nas cascas da uva confere à farinha uma tonalidade característica que, incorporada à massa, resulta em diferenciais estéticos que reforçam o apelo sensorial e comercial do produto final (Ferreira, 2023; Selofite, 2024).

A valorização do bagaço de uva por meio de sua transformação em farinha aplicada à panificação constitui um exemplo consistente de reaproveitamento de

resíduos agroindustriais, alinhado aos princípios da economia circular. Essa abordagem possibilita não apenas a mitigação de impactos ambientais, mas também o estímulo à inovação tecnológica e à agregação de valor nos setores vitivinícola e alimentício. Trata-se de uma iniciativa que fortalece a integração de cadeias produtivas diversas, promovendo eficiência, sustentabilidade e novos modelos de negócio com base em práticas regenerativas (Rocha; Nodari, 2023; Hoyos, 2021).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Matéria-prima e insumos

Neste experimento, foi utilizado bagaço de uva *Vitis vinifera*, da safra 2022, cedidas por uma vinícola localizada no município de Bagé, região da Campanha Gaúcha, no Estado do Rio Grande do Sul. Foi utilizado bagaço da variedade tinta Syrah, o qual passou pelo processo de fermentação alcoólica durante o tempo que aconteceu a maceração pelicular. O bagaço foi coletado no momento em que seria destinado ao descarte, armazenado em sacos plásticos e congelado em Ultra Freezer a uma temperatura de -80°C até o momento de seu processamento.

Para a produção dos pães foram utilizados os seguintes insumos: farinha de trigo branca; sal refinado; açúcar refinado; azeite extra-virgem; água morna; fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) seco.

4.2 Obtenção da farinha de bagaço de uva

A etapa inicial do processo consistiu na coleta do bagaço úmido (figura 3), subproduto direto da vinificação, obtido imediatamente após a prensagem das bagas de uva Syrah oriundas da região da Campanha Gaúcha. Este resíduo vitivinícola é constituído predominantemente por cascas, sementes e frações residuais de polpa, original da uva processada. Para garantir a preservação das propriedades físico-químicas do bagaço e evitar reações fermentativas ou degradação microbiológica, sua coleta foi realizada de forma imediata, logo após o término do processo de prensagem.

Figura 3 – Bagaço úmido



Fonte: Autora (2025)

O bagaço de uva, previamente congelado, foi submetido ao processo de liofilização (Figura 4) durante 72 horas em equipamento da marca Liotop, modelo L101, operando a uma temperatura de -55°C . Após a secagem, o material foi distribuído em cinco formas metálicas e cada uma delas foi pesada individualmente para registro do rendimento. Os pesos médios por forma variaram entre aproximadamente 1.064,71 g e 1.489,28 g, totalizando 2.342,61 g de bagaço seco. Considerando que o peso inicial do bagaço fresco era de 6.266,03 kg, a diferença observada está relacionada à elevada perda de umidade durante a liofilização, o que confirma a eficiência do processo de secagem na remoção da água presente no resíduo.

Finalizada a etapa de secagem, o bagaço foi triturado em moinho analítico e passou por peneiramento com o uso de malhas específicas para a produção e classificação de farinhas. A análise da granulometria demonstrou conformidade com o padrão da farinha de trigo convencional, o que viabilizou sua utilização nas formulações propostas. O material obtido foi devidamente acondicionado e mantido sob refrigeração até o momento de sua aplicação nos testes.

Figura 4 – Liofilizador



Fonte: Autora (2025)

Após a etapa de liofilização, foi realizada a separação manual dos componentes estruturais do bagaço de uva (figura 5). Nesse processo, as sementes foram removidas, permanecendo apenas as cascas para a continuidade do procedimento.

A escolha por utilizar exclusivamente as cascas justifica-se tanto por critérios tecnológicos quanto nutricionais: as cascas apresentam maior concentração de fibras dietéticas e compostos fenólicos, especialmente antocianinas e flavonoides, além de apresentarem características físicas mais adequadas à moagem e à incorporação em formulações alimentares.

Figura 5 – Amostras de bagaços de uva após a liofilização e separação manual



Fonte: Autora (2025)

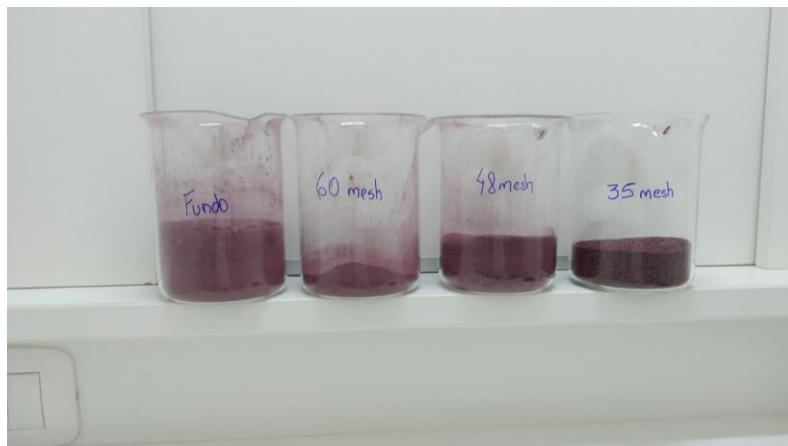
Concluída a etapa de seleção das cascas de uva Syrah, estas foram submetidas ao processo de moagem com o objetivo de obter uma farinha compatível com os requisitos tecnológicos e legais exigidos para ingredientes alimentícios secos. A moagem foi realizada em equipamento de rotor, apropriado para materiais de elevada concentração fibrosa e baixa umidade residual, preservando a integridade dos compostos bioativos presentes, como polifenóis e antocianinas.

Esse procedimento foi conduzido em conformidade com a Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005, do Ministério da Agricultura e Pecuária que estabelece os padrões de identidade e qualidade para farinhas vegetais destinadas à alimentação humana. A norma determina, entre outros aspectos, critérios relativos à umidade, teor de cinzas, granulometria, higiene e ausência de contaminantes físicos (MAPA, 2005).

A uniformidade da granulometria é um parâmetro técnico essencial, visto que impacta diretamente na textura, na incorporação do ingrediente à matriz do produto e na estabilidade da formulação durante o processamento térmico. Para determinar a distribuição do tamanho de partículas, foi realizada uma análise granulométrica utilizando um conjunto de peneiras padronizadas conforme normas da ABNT/ASTM/Tyler. O equipamento realiza vibrações controladas, promovendo a separação das partículas de farinha por diâmetro.

Esse controle da granulometria visa garantir uma farinha com partículas suficientemente finas para facilitar sua incorporação à massa panificável, mas sem comprometer as características físico-químicas desejadas (figura 6).

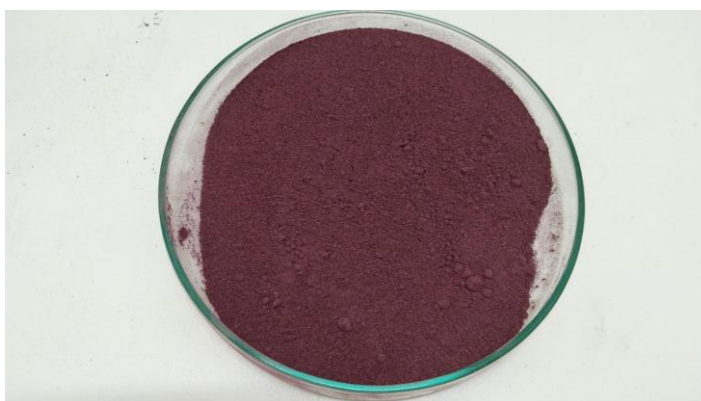
Figura 6 – Amostra das farinhas no controle granulométrico



Fonte: Autora (2025)

A farinha de casca de uva selecionada (figura 7) para utilização na formulação dos produtos panificáveis foi aquela correspondente ao conteúdo do último frasco produzido, a qual apresentou conformidade com os critérios físico-químicos e granulométricos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 8/2005 do MAPA. Dentre os lotes processados, esse foi o único que atendeu de forma consistente aos padrões de uniformidade, cor, odor, teor de umidade e distribuição granulométrica esperados para farinhas vegetais destinadas ao consumo humano.

Figura 7 – Farinha selecionada para compor o produto gerado



Fonte: Autora (2025)

Após a obtenção da farinha, foi realizada a caracterização de sua composição centesimal em base seca, com o objetivo de avaliar seu potencial nutricional e funcional.

4.3 Preparo dos pães com farinha de bagaço de uva

Foram desenvolvidas três formulações na produção dos pães com adição da farinha de bagaço de uva, além da formulação controle, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Formulações utilizadas na elaboração de pães adicionados de farinha de bagaço de uva.

Insumos	Formulação T0	Formulação T1	Formulação T2	Formulação T3
Farinha de bagaço de uva (%)	0 g	25 g	50 g	75 g
Farinha de trigo (%)	500 g	475 g	450 g	425g
Sal refinado (%)	2 g	2 g	2 g	2 g
Açúcar refinado (%)	20 g	20 g	20 g	20 g
Azeite de oliva (%)	20 mL	20 mL	20 mL	20 mL
Água (%)	200 mL	210 mL	215 mL	220 mL
Fermento biológico seco (%)	6 g	6 g	6 g	6 g

Fonte: Autora (2023)

Formulação T0: Formulação sem adição de farinha de bagaço

Formulação T1: Formulação com farinha de trigo + 5% de farinha de uva

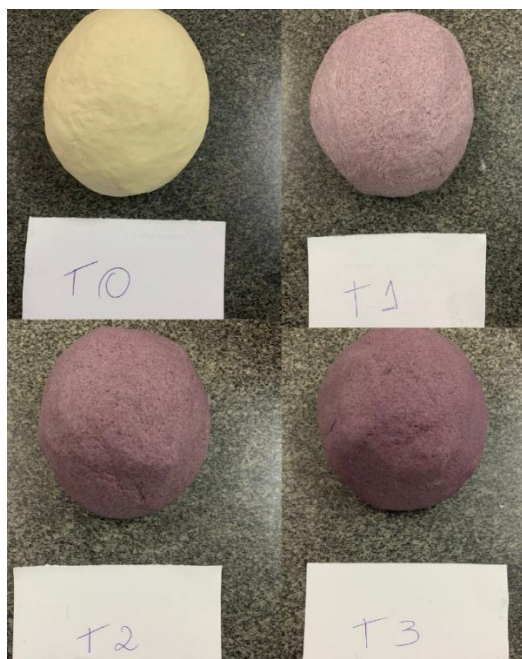
Formulação T2: Formulação com farinha de trigo + 10% de inclusão de farinha de bagaço

Formulação T3: Formulação com farinha de trigo + 15% de inclusão de farinha de bagaço

As quatro formulações desenvolvidas para a produção dos pães enriquecidos com farinha de bagaço de uva Syrah da Campanha Gaúcha foram elaboradas com variações graduais na proporção desse ingrediente funcional, com o objetivo de avaliar seu impacto sobre as características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais do produto final. A formulação T0 foi estabelecida como controle, composta exclusivamente por farinha de trigo, sem adição de farinha de bagaço, representando o padrão tradicional de panificação adotado como referência.

Na formulação T1, foi incorporada uma fração de 25 g de farinha de bagaço de uva, correspondente a 5% de substituição da farinha de trigo e a formulação T2, com 50 g de farinha de bagaço (10% de substituição), representou a condição intermediária de enriquecimento. Já a formulação T3, com 75 g de farinha de bagaço de uva (15% de substituição da farinha de trigo), correspondeu ao maior nível de adição testado. A figura 8, a seguir, apresenta as formulações elaboradas.

Figura 8 – Formulações elaboradas



Fonte: Autora (2025)

4.4 Caracterização físico-química da farinha e do produto

Foram conduzidas análises físico-químicas tanto na farinha de casca de uva quanto nos pães elaborados com sua adição. Algumas dessas análises foram realizadas exclusivamente na farinha, como a determinação do pH, da acidez titulável, da umidade, da atividade de água e do conteúdo de compostos fenólicos e taninos.

Já nos pães prontos, avaliou-se como a inclusão da farinha afetou parâmetros nutricionais, tecnológicos e sensoriais, considerando-se o comportamento do produto final em diferentes formulações.

4.4.1 Determinação do pH

O pH foi determinado em pH-metro de bancada previamente calibrado com soluções-tampão pH 4,0 e 7,0 (AOAC, 2003).

4.4.2 Determinação da acidez titulável

A acidez titulável foi determinada por volumetria potenciométrica, indicada para amostras escuras ou fortemente coloridas. As amostras foram diluídas em água, homogeneizadas e tituladas com hidróxido de sódio 0,1 mol. L⁻¹ até uma faixa de pH entre 8,2-8,4. Os resultados expressos em % de NaOH (AOAC, 2003).

4.4.3 Determinação do teor de umidade

Para a determinação do teor de umidade, utilizou-se o método de secagem em estufa até o peso constante, sendo os resultados expressos em % (AOAC, 2003).

4.4.4 Determinação do teor de cinzas

Para a determinação de cinzas, inicialmente a amostra foi seca em estufa com circulação forçada a 105°C. Logo após incinerada em mufla a 550°C, com posterior pesagem, sendo os resultados expressos em % (AOAC, 2003).

4.4.5 Determinação do teor de lipídios

O teor de lipídios foi determinado por extração em equipamento Soxhlet, utilizando éter de petróleo, seguido de concentração em rotaevaporador, secagem em estufa a 105°C até peso constante, sendo o resultado lípidico expresso em % (AOAC, 2003).

4.4.6 Determinação do teor de proteínas

Esta determinação foi conduzida utilizando o método de micro Kjeldahl, através das etapas de digestão, destilação e titulação da amostra. O teor de nitrogênio foi determinado com solução de ácido clorídrico 0,1 mol.L⁻¹, aplicando-se o fator de conversão 6,25, expressando-se os resultados em % (AOAC, 2003).

4.4.7 Sólidos solúveis

A determinação de sólidos solúveis foi realizada por refratometria, com uso de refratômetro Quimis (modelo Q-109B), as medições foram realizadas a 20°C e os sólidos solúveis expressos em °Brix (AOAC, 2003).

4.4.8 Açúcares

A determinação dos açúcares totais, redutores e não redutores foi realizado de acordo com método de Lane & Eynon (1934), através de titulação com solução de

Fehling. Os resultados foram expressos em % açúcares totais em glicose, % de açúcares redutores em glicose e % de açúcares não redutores em sacarose.

4.4.9 Determinação do teor de fibras

A determinação de fibras foi realizada por extração em solução ácida, utilizando cerca de 2 g de amostra, e então incinerada em mufla a 550°C, os resultados foram expressos em % (AOAC, 2003).

4.4.10 Atividade de água

A análise da atividade de água foi conduzida utilizando um analisador da marca Novasina, modelo LabTouch, conforme os procedimentos descritos por Bucior (2025). As amostras foram previamente trituradas e acondicionadas em cápsulas específicas, garantindo que a superfície de leitura estivesse uniforme e sem presença de partículas soltas que pudessem interferir na medição.

4.5 Caracterização bioativa da farinha e do pão

4.5.1 Compostos fenólicos

A quantificação do teor total de compostos fenólicos foi realizada conforme a metodologia proposta por Singleton e Rossi (1965), com adaptações. Inicialmente, 2 g das amostras foram diluídos em 20 mL de metanol e mantidos em banho termostatizado a 25°C durante 2 horas. Em seguida, a solução foi filtrada com auxílio de algodão e transferida para balão volumétrico de 50 mL, sendo completado o volume com metanol. Para a análise, utilizou-se 1 mL do extrato, ao qual foram adicionados 10 mL de água destilada e 0,5 mL de reagente de Folin-Ciocalteu. Após 3 minutos de reação, adicionou-se 1,5 mL de solução de carbonato de sódio a 20%, mantendo-se a reação por 2 horas. A absorbância foi medida em espectrofotômetro a 765 nm, utilizando metanol como branco. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico por grama de amostra seca, com base em curva padrão previamente estabelecida.

4.5.2 Antocianinas

A determinação do conteúdo total de antocianinas foi realizada por método colorimétrico, conforme descrito por Lees e Francis (1972), com modificações. Foram transferidos 1,0 mL da amostra para tubo Falcon de 15 mL, ao qual foram adicionados 2,0 mL de solução aquosa acidificada com ácido cítrico (pH 2,0). A mistura foi homogeneizada em agitador tipo vórtex e, após 30 minutos de reação, procedeu-se à leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda de 535 nm. A solução aquosa acidificada foi utilizada como branco analítico. A quantificação das antocianinas foi baseada em curva padrão de cianidina-3-glicosídeo.

4.5.3 Taninos

A quantificação dos taninos condensados foi realizada segundo a metodologia de Price *et al.* (1978), com adaptações. Foram pesados 200 mg da amostra, aos quais se adicionaram 10 mL de solução de ácido clorídrico a 1% em metanol. A mistura foi agitada por 2 horas e, posteriormente, centrifugada a 7.000 rpm por 10 minutos. A seguir, 1 mL do extrato foi adicionado a 5 mL da solução de vanilina (1:1, contendo vanilina 1% em metanol e ácido clorídrico 8% em metanol), sendo a reação mantida por 15 minutos. A absorbância foi lida em espectrofotômetro a 500 nm. Os resultados foram expressos em miligramas de catequina equivalente por grama de amostra seca, com base em curva padrão.

A determinação de taninos hidrolisáveis seguiu o método descrito por Brune *et al.* (1991), também com adaptações. Para a extração, utilizou-se 1 g da amostra, ao qual foram adicionados 50 mL de metanol, com agitação por 10 minutos e repouso por 1 hora. Após filtração, foram retirados 2 mL do extrato, aos quais se adicionaram 8 mL da solução de sulfato ferroso amoniacal (FAS), composta por: 89% de ureia:acetato (1:1), 10% de goma arábica a 1% em água deionizada e 1% de sulfato férrico de amônio a 5% em HCl 1 M. A reação foi mantida por 15 minutos, e a leitura foi feita em espectrofotômetro a 680 nm, utilizando metanol como branco. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido gálico equivalente por grama de amostra seca, com base em curva padrão.

4.5.4 Determinação da Atividade antioxidante – Método DPPH

A extração dos compostos antioxidantes foi realizada utilizando 2 g da amostra, homogeneizados com 20 mL de metanol. A mistura foi agitada em vórtex e mantida sob refrigeração (3 a 4°C) por 24 horas, seguida de centrifugação por 15 minutos.

A atividade antioxidante foi avaliada por meio da capacidade dos compostos presentes nas amostras em sequestrar o radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila), conforme metodologia descrita por Brand-Williams, Cuvelier e Berser (1995). Inicialmente, preparou-se a solução de DPPH dissolvendo 24 mg do reagente em 100 mL de metanol, armazenada a -20°C. Para uso, 10 mL desta solução foram diluídos com 45 mL de metanol, ajustando a absorbância para $1,1 \pm 0,02$ a 517 nm.

Para análise, 100 µL do extrato da amostra foram adicionados a 3,9 mL da solução de DPPH, totalizando 4 mL. A mistura foi homogeneizada em vórtex e mantida em repouso por 60 minutos antes da leitura em espectrofotômetro, a 517 nm. O branco analítico foi obtido utilizando 100 µL de metanol com 3,9 mL da solução de DPPH. A atividade antioxidante foi expressa em percentual de inibição dos radicais livres, conforme equação estabelecida pelo método, conforme a equação 1.

$$\% \text{ de inibição} = \frac{\text{Abs branco} - \text{Abs amostra}}{\text{Abs branco}} \times 100 \quad (1)$$

A determinação da atividade antioxidante dos grãos de farinha foi realizada de acordo com o método que utiliza o radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazila, popularmente conhecido como DPPH (Brand-Williams *et al.*, 1995).

Expressou-se os valores de DPPH em micromol de Trolox equivalente por grama de farinha, tendo sido feita anteriormente a curva de calibração de Trolox, onde a faixa de linearidade da curva de calibração foi de 100-2000 µM. Esta é uma metodologia bastante empregada, cujo princípio se alicerça na capacidade de um composto com potencial antioxidante presente na amostra em transferir elétrons para o radical livre DPPH (Duarte-Almeida, *et al.*, 2006).

O extrato foi preparado através da pesagem de 0,8 g de amostra e adição de 10 mL de etanol P.A., seguido de centrifugação a 6000 rpm por 10 minutos. Preparou-se a solução padrão de DPPH dissolvendo-se 0,021 g de DPPH em etanol P.A. Após, diluiu-se esta solução, através da retirada de 10 mL da mesma e a esta quantidade acrescidos 22 mL de etanol P.A. Conferiu-se a absorbância da solução diluída de DPPH a 515 nm, afim de que a mesma estivesse entre $1,1 \pm 0,02$.

Para a realização da leitura colocou-se 0,5 mL de extrato em tubo Falcon de 15 ml coberto com papel alumínio, no qual já estavam 3 mL de etanol P.A. e 0,3 mL da solução diluída de DPPH. A leitura em 515 nm foi realizada em espectrofotômetro após 45 minutos de reação em repouso. O resultado foi calculado com base na leitura, sendo este valor aplicado à curva de calibração primeiramente determinada.

4.6 Perfil de textura

A análise instrumental de textura foi realizada em todas as formulações, 24 horas após o forneamento, com o objetivo de caracterizar as propriedades mecânicas do produto final e verificar os efeitos da substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de casca de uva Syrah sobre a estrutura dos pães. Para isso, utilizou-se o equipamento *Texture Analyser TAXT2 Plus* (Stable Micro Systems, Inglaterra), com aplicação da metodologia de Análise de Perfil de Textura (TPA – *Texture Profile Analysis*), conforme descrito por Bourne e Bourne (1978). O aparelho foi previamente calibrado com carga de 5 kg, e as análises foram realizadas com o probe P/20, pistão cilíndrico com 20 mm de diâmetro. As amostras foram submetidas a duas compressões consecutivas, a uma velocidade constante de 5 mm/s, atingindo 60% da altura original, simulando as forças envolvidas durante a mastigação.

A TPA é um ensaio mecânico que permite quantificar propriedades físicas de alimentos sólidos ou semissólidos. Por meio dessa técnica, são obtidos parâmetros que descrevem a resposta da amostra à deformação, como dureza, adesividade, coesividade, elasticidade, gomosidade, mastigabilidade e resiliência (Santos; Machado, 2021).

No presente estudo, o ensaio foi aplicado às formulações com diferentes concentrações de farinha de casca de uva, com o intuito de avaliar como a presença de fibras insolúveis e compostos fenólicos afeta a organização estrutural da massa, interferindo na resistência à compressão, no retorno elástico e na integridade física dos produtos.

Durante os testes, a dureza foi definida como a força máxima registrada na primeira compressão, associada à resistência da amostra à deformação. A adesividade corresponde ao trabalho necessário para romper a interação entre o probe e a superfície da amostra no momento da separação. A coesividade avalia a capacidade

da estrutura interna de resistir a compressões sucessivas, enquanto a elasticidade indica o grau de recuperação da altura original após a deformação.

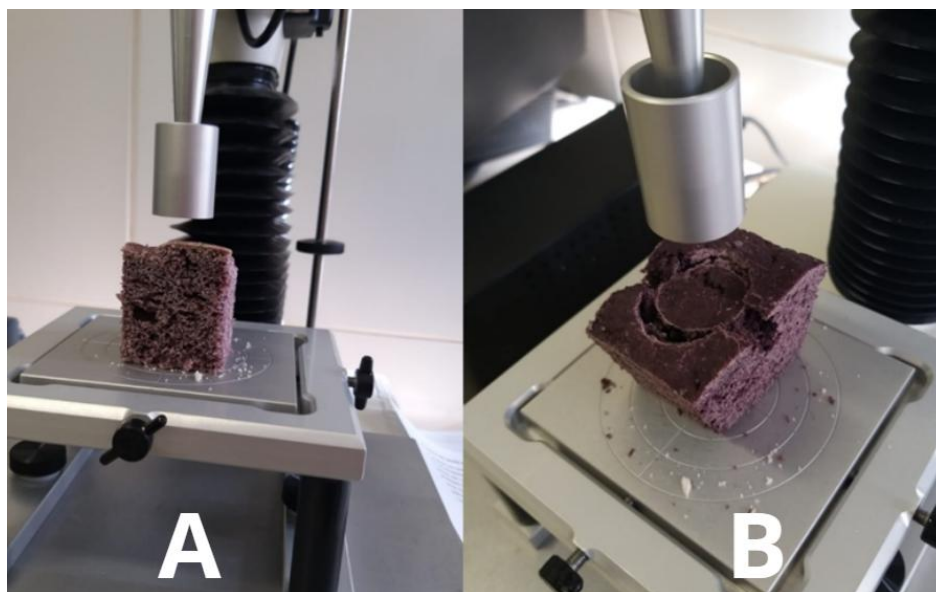
A gomosidade, resultante da interação entre dureza, coesividade e elasticidade, representa a energia necessária para fragmentar o alimento antes da deglutição, complementada pela mastigabilidade, que estima a energia total requerida para esse processo. A resiliência, por sua vez, avalia a capacidade da amostra de se recuperar imediatamente após a primeira compressão, sendo considerada um indicativo da percepção de frescor do produto.

A Figura 9a apresenta o registro fotográfico do ensaio de textura, evidenciando o posicionamento da amostra e o funcionamento do equipamento. A Figura 9b mostra a mesma análise sob outro ângulo, permitindo visualizar com mais clareza a interação entre a amostra e o probe durante a execução do teste. A TPA revelou-se um instrumento relevante na avaliação das alterações estruturais provocadas pela adição da farinha de casca de uva, fornecendo dados consistentes para interpretações técnicas e ajustes de formulação.

Além da textura, a análise instrumental de cor foi considerada fundamental para a caracterização das amostras. A substituição da farinha de trigo por farinha de casca de uva modificou visivelmente a aparência dos pães, como já observado na etapa de modelagem das massas. Para mensurar essas alterações de forma objetiva, os pães foram submetidos à leitura de cor em colorímetro de bancada, operando no sistema CIE Lab*. Esse sistema permite quantificar três dimensões: L* (luminosidade), a* (variação entre vermelho e verde) e b* (variação entre amarelo e azul), fornecendo parâmetros que auxiliam na interpretação das modificações visuais decorrentes da incorporação do ingrediente alternativo.

As medições foram realizadas na crosta e no miolo dos pães, a fim de registrar as variações cromáticas entre as diferentes formulações. A farinha de casca de uva, por conter antocianinas e outros pigmentos fenólicos, influencia diretamente a coloração final do produto. A análise de cor contribui não apenas para a padronização visual, mas também para a compreensão da aceitação sensorial, uma vez que atributos visuais estão diretamente relacionados à percepção de qualidade e à intenção de consumo. Dessa forma, a análise cromática complementa as demais caracterizações físico-químicas e tecnológicas, reforçando a avaliação integral das formulações.

Figura 9 -Imagem fotográfica do equipamento e do pão



Fonte: Autora (2025).

4.7 Análise sensorial

A avaliação sensorial das amostras de pão foi realizada por meio da aplicação de três testes distintos: ordenação por preferência, teste de aceitabilidade e escala de atitude ou intenção de compra. Participaram da análise 52 julgadores não treinados, de ambos os sexos e com faixa etária variada, selecionados por disponibilidade e convidados a participar voluntariamente, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice D). As sessões ocorreram no Laboratório de Análise Sensorial do Centro Universitário da Região da Campanha – URCAMP, em ambiente controlado, com iluminação padronizada e cabines individuais, garantindo condições apropriadas para uma avaliação imparcial e livre de interferências externas.

As amostras foram previamente codificadas com números aleatórios de três dígitos e servidas de forma monádica e aleatorizada, com o intuito de eliminar qualquer viés relacionado à ordem de apresentação ou à identificação visual. A Figura 10 apresenta a disposição das quatro formulações utilizadas no estudo (T0, T1, T2 e T3), já porcionadas e identificadas, conforme o protocolo adotado. Essa apresentação padronizada foi essencial para manter a uniformidade das porções entre os julgadores e assegurar que a análise sensorial fosse conduzida exclusivamente com base nas características organolépticas das amostras.

Figura 10 – Amostras das formulações



Fonte: Autora (2025)

No teste de ordenação por preferência, os julgadores receberam simultaneamente as quatro formulações e foram orientados a organizá-las em ordem decrescente de preferência, do pão mais apreciado ao menos apreciado. As respostas foram registradas individualmente em fichas de avaliação sensorial elaboradas conforme o protocolo estabelecido pelo Instituto Adolfo Lutz (164/IV, 2008), conforme ilustrado no Apêndice A. Esse procedimento possibilitou a coleta de dados qualitativos sobre a percepção sensorial global dos avaliadores frente às diferentes proporções de farinha de casca de uva incorporadas às formulações.

Na sequência, foi aplicado o teste de Aceitabilidade, no qual os participantes expressaram seu grau de agrado em relação aos atributos sensoriais cor, textura e sabor. Utilizou-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de "gostei muitíssimo" a "desgostei muitíssimo", sendo o ponto central definido como "indiferente", conforme o modelo preconizado pelo Instituto Adolfo Lutz (165/IV, 2008) e apresentado no Apêndice B. Esta escala permitiu mensurar a intensidade do agrado de forma padronizada, facilitando a interpretação estatística dos dados obtidos.

Por fim, aplicou-se o teste de Escala de Atitude ou Intenção de Compra, cujo objetivo foi verificar a propensão dos consumidores em adquirir o produto avaliado. Utilizou-se uma escala estruturada de cinco pontos, variando entre "certamente compraria" e "certamente não compraria", tendo como ponto intermediário "tenho dúvidas se compraria", conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (167/IV, 2008), apresentada no Apêndice C.

Todos os participantes foram previamente instruídos quanto aos procedimentos de cada etapa da análise sensorial, sendo entregues três fichas distintas correspondentes aos testes mencionados. Os julgadores foram orientados a realizar a avaliação de maneira sequencial, iniciando pela ordenação por preferência, seguida pela análise hedônica dos atributos e finalizando com a escala de intenção de compra. Esse protocolo garantiu a padronização do processo e assegurou a confiabilidade das respostas obtidas, constituindo uma etapa fundamental na avaliação da aceitabilidade e viabilidade do produto desenvolvido.

4.8 Análise estatística

Os dados obtidos nas análises físico-químicas, bioativas, tecnológicas e sensoriais foram expressos como médias acompanhadas de seus respectivos desvios padrão, considerando-se triplicatas para cada determinação, de modo a garantir representatividade e confiabilidade estatística. Para verificar a existência de diferenças significativas entre as médias das amostras, aplicou-se análise de variância (ANOVA) de uma via, seguida pelos testes de comparação múltipla de Tukey e de Dunnett, adotando-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). O teste de Dunnett foi utilizado com o objetivo de comparar cada formulação experimental com a formulação controle, fornecendo maior precisão na identificação de efeitos promovidos especificamente pela adição da farinha. A escolha dessa abordagem está em conformidade com as recomendações metodológicas apresentadas por Lee e Lee (2018), que discutem a aplicabilidade e os cuidados na utilização de testes de comparação múltipla em análises experimentais.

As análises estatísticas foram realizadas com o apoio de software específico, garantindo a condução dos testes com rigor técnico e controle dos critérios de validade e reprodutibilidade. Essa etapa foi fundamental para assegurar a confiabilidade dos resultados e para permitir uma interpretação crítica dos efeitos causados pela substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de uva. A aplicação dos testes permitiu avaliar com precisão o comportamento das variáveis analisadas ao longo das diferentes formulações.

Entre os parâmetros examinados, destacam-se os componentes da composição centesimal, como umidade, lipídios, proteínas, fibras, cinzas e carboidratos, além dos teores de compostos bioativos, incluindo fenólicos totais, antocianinas, taninos

condensados e hidrolisáveis. Foram avaliadas ainda a atividade antioxidante, as propriedades texturais, como dureza, coesividade, elasticidade, mastigabilidade e resiliência, e os atributos sensoriais, com ênfase em cor, textura, sabor e intenção de compra. Esses dados permitiram identificar as alterações provocadas pela presença da farinha alternativa e embasar, com critérios estatísticos, a comparação entre as diferentes formulações desenvolvidas.

A aplicação da estatística inferencial foi fundamental para a verificação das diferenças entre as formulações, permitindo interpretações sólidas sobre os efeitos da farinha de casca de uva no comportamento tecnológico, funcional e sensorial dos pães desenvolvidos. Os resultados possibilitaram um respaldo quantitativo à análise crítica, contribuindo para a compreensão dos impactos da substituição e para a indicação do uso desse ingrediente como alternativa viável no desenvolvimento de produtos panificados com características nutricionais aprimoradas e alinhadas a propostas de aproveitamento sustentável de subprodutos agroindustriais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao longo desta pesquisa refletem diretamente os objetivos delineados no início do estudo. O propósito central consistiu na avaliação de pães elaborados com a adição parcial de farinha de bagaço de uva, com foco no desenvolvimento de uma formulação enriquecida em compostos bioativos e com atributos nutricionais, tecnológicos e sensoriais superiores. A aplicação do método experimental proposto possibilitou a coleta sistemática e a análise criteriosa de um conjunto expressivo de dados. A seguir, são apresentados os principais achados desta investigação, os quais permitem inferir os efeitos da incorporação do bagaço de uva na qualidade funcional e tecnológica dos produtos panificados desenvolvidos.

5.1 Estudo preliminar: composição centesimal das farinhas do bagaço de uva

Os resultados indicaram que a farinha apresentou um teor de umidade de 8,33%, valor considerado adequado para garantir estabilidade e maior tempo de prateleira, evitando o desenvolvimento microbiano. O teor de cinzas foi de 4,02%, o que evidencia a presença de minerais na matriz do produto, conforme demonstra a tabela 2.

Tabela 2 - Análise da composição centesimal da farinha

Componente	Concentração (g/100g)
Umidade	6,87%
Proteína	8,33%
Lipídios	4,21%
Fibras totais	13,98%
Cinzas	4,02%
pH	4,13
Acidez titulável	3,08%
Carboidratos	62,59%

Fonte: Autora (2025)

As análises físico-químicas apresentadas nas duas tabelas referem-se a composições realizadas em momentos distintos, com intervalo aproximado de dois anos entre as coletas. A primeira contempla os resultados obtidos durante o desenvolvimento experimental recente, aplicado à formulação de pães com diferentes teores de incorporação de farinha de casca de uva Syrah (5%, 10% e 15%). A segunda tabela, por sua vez, corresponde à caracterização composicional realizada em fase

posterior do projeto, no momento da definição e validação da farinha como ingrediente funcional apto à aplicação tecnológica.

Essa diferença de tempo carrega implicações importantes, sobretudo quando se trata de um subproduto agrícola cujas características são sensíveis a variações de origem varietal, edafoclimática e tecnológica. Fatores como o ponto de colheita, o grau de maturação das bagas, o tempo entre a vinificação e a liofilização, bem como as condições de armazenamento e moagem, interferem diretamente na concentração final de macro e micronutrientes. Mesmo a variabilidade natural entre safras pode alterar, ainda que sutilmente, parâmetros como umidade residual, teor de fibras, estabilidade dos compostos fenólicos, rendimento de extração e proporção entre componentes estruturais (cascas e sementes), conforme demonstrado na tabela 3.

Tabela 3 – Análise da composição centesimal da farinha de bagaço da uva após dois anos de armazenamento

Componente	Concentração (g/100g)
Umidade	9,69±0,45
Cinzas	7,27±0,19
Lipídios	0,98±0,15
Proteínas	13,85±1,23
Açúcares totais	2,31±0,33
Celulose	18,33±1,25
Hemicelulose	24,28±0,98
Compostos fenólicos totais	5,56±0,4
Taninos totais	1,56±0,23
Antocianinas totais	4,29±1,12
Pectinas	4,58±1,58
Lignina	25,36±4,58

Fonte: Autora (2025)

Em relação à composição lipídica, os lipídios corresponderam a 4,21%, quantidade compatível com uma formulação que visa manter o equilíbrio entre valor energético e estabilidade oxidativa. O conteúdo de proteínas foi expressivo, atingindo 8,33%, o que destaca a farinha de bagaço de uva como uma alternativa viável para o enriquecimento proteico de produtos panificados. Por fim, os açúcares totais representaram 2,52% da composição, conferindo leve dulçor natural, sem comprometer o índice glicêmico do alimento final.

Esses dados demonstram que a farinha obtida a partir do bagaço de uva possui perfil compatível com formulações alimentares que almejam não apenas inovação tecnológica, mas também valor agregado em termos nutricionais e funcionais.

Após a elaboração da farinha de bagaço de uva, procedeu-se à realização das análises físico-químicas, que incluíram a determinação dos teores de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibras totais, carboidratos, pH, atividade de água e acidez titulável.

A farinha de uva apresentou os seguintes valores em sua caracterização: 9,49% de umidade, 8,33% de proteína, 4,21% de lipídios, 13,98% de fibras totais, 4,02% de cinzas e 62,59% de carboidratos. O pH foi medido em 4,13, e a acidez titulável foi de 3,08% de ácido tartárico.

Os resultados obtidos para a farinha de casca de uva Syrah revelam um perfil de compostos do metabolismo especializado, destacando seu potencial funcional. O teor de compostos fenólicos totais alcançou 2876 mg/100 g de amostra, valor que indica elevada concentração de moléculas bioativas com reconhecida atuação na neutralização de radicais livres e na prevenção de processos oxidativos em sistemas biológicos e alimentares. A atividade antioxidante, medida pelo método DPPH, foi de 1678 μ mol Trolox/100 g, resultado considerado alto quando comparado a dados da literatura para subprodutos de uva submetidos a secagem. Esse desempenho antioxidante reforça a relevância da farinha de casca de uva como ingrediente funcional, sobretudo quando utilizada em formulações que buscam aliar qualidade nutricional à estabilidade oxidativa.

O conteúdo de taninos condensados também foi significativo, atingindo 4148 mg/100 g de amostra. Taninos são compostos fenólicos com capacidade de complexação de proteínas e metais, com efeitos relevantes tanto na atividade antioxidante quanto em propriedades tecnológicas, como a adstringência e a coloração. O alto teor encontrado nesta amostra é compatível com a literatura que descreve a concentração desses compostos em resíduos de uvas tintas, especialmente quando há predominância de cascas e sementes.

Na comparação com estudos anteriores, observam-se variações na composição centesimal da farinha de bagaço de uva, o que pode ser atribuído a uma série de fatores, como diferenças de cultivar, método de secagem, proporção entre casca e semente no material utilizado, além de influências sazonais e edafoclimáticas. Neves (2020) relatou teores de proteína (10,84%), cinzas (2,31%), umidade (7,39%) e carboidratos (67,56%) em farinha de bagaço de uva, valores compatíveis com a composição de resíduos sólidos obtidos a partir da vinificação. Em contraste, Oliveira et al. (2016), ao empregar secagem em estufa, obteve farinha com umidade mais elevada (22,03%), menor teor de carboidratos (44,24%) e maiores concentrações de lipídios

(6,76%) e fibras (15,40%), indicando uma composição mais rica em sementes e, possivelmente, com menor estabilidade microbiológica.

No presente estudo, a aplicação do processo de liofilização para a obtenção da farinha de casca de uva resultou em um produto com baixa umidade e excelente estabilidade físico-química, o que se refletiu na eficiência das formulações panificáveis. A atividade de água (a_w), parâmetro essencial para avaliar a estabilidade e a segurança dos alimentos, também apresentou valores reduzidos na farinha analisada, favorecendo sua conservação e ampliando o tempo de prateleira dos produtos elaborados. A a_w representa o ponto de equilíbrio da umidade entre o alimento e o ambiente, sendo determinante para a ocorrência ou não de reações químicas, enzimáticas e do crescimento microbiano. Conforme Franco (2016), manter esse parâmetro em níveis baixos é condição fundamental para garantir a estabilidade de farinhas e derivados.

A correlação entre os dados da farinha utilizada neste estudo e seu desempenho nas formulações de pães reforça a importância da secagem adequada e do controle da atividade de água como elementos estratégicos no desenvolvimento de produtos tecnicamente viáveis e microbiologicamente seguros. A baixa umidade e a a_w reduzida favoreceram a integração da farinha à matriz dos pães, contribuindo para a estabilidade do produto final sem comprometer sua qualidade sensorial ou funcional.

5.2 Pães com adição da farinha de uva Syrah

A panificação configura-se como uma das mais antigas práticas alimentares da humanidade, resultado de milênios de aprimoramento empírico e científico dos processos de fermentação, hidratação, mistura e cocção de massas. Sua consolidação enquanto tecnologia alimentar moderna deve-se à precisão no controle de variáveis físico-químicas e bioquímicas que influenciam diretamente a estrutura, textura, sabor e conservação dos produtos. Nesse contexto, cada ingrediente da formulação exerce papel determinante não apenas na construção da matriz do pão, mas também em sua funcionalidade, estabilidade e aceitabilidade sensorial (Sousa *et al.*, 2014).

A farinha de trigo constitui a base estrutural do pão devido à presença de proteínas do glúten (gliadina e glutenina), que, ao serem hidratadas e submetidas à ação mecânica, formam uma rede tridimensional capaz de reter gases, conferir elasticidade e permitir o crescimento adequado da massa. Quando substituída total ou

parcialmente por farinhas alternativas como a farinha de bagaço de uva há interferência direta nas propriedades reológicas da massa. A ausência de glúten nesses substitutos exige formulações ajustadas para preservar características como maciez, volume e coesão do miolo, tornando indispensável o conhecimento das propriedades tecnológicas da farinha adicionada (Amaral, 2021).

O açúcar desempenha, para além da doçura, a função de substrato energético essencial para a atividade das leveduras, acelerando a fermentação alcoólica e a liberação de dióxido de carbono, o que contribui significativamente para o crescimento da massa e a leveza da estrutura interna do pão. Também participa da coloração da crosta através da reação de Maillard, além de exercer efeito umectante, prolongando a vida de prateleira e conferindo complexidade ao perfil sensorial do produto (Antunes, 2024).

Antunes (2024) explica que o sal, por sua vez, possui papel tecnológico e sensorial e atua como modulador osmótico, controlando a velocidade de fermentação e promovendo equilíbrio entre a atividade da levedura e a formação da estrutura de glúten. Em termos sensoriais, acentua o sabor e intensifica os aromas do pão. Contudo, sua concentração deve ser cuidadosamente ajustada: quantidades excessivas inibem a fermentação e resultam em pães densos; quantidades insuficientes comprometem a estrutura e geram produtos insípidos e instáveis.

A água é outro componente essencial, cuja função vai além da hidratação, pois ela ativa as enzimas presentes na farinha e no fermento, promove o desenvolvimento da rede de glúten e garante a plasticidade da massa. A proporção entre água e farinha denominada hidratação é determinante para a consistência, manipulação, expansão e qualidade sensorial do produto final. Pequenas variações no teor de umidade podem impactar significativamente a textura e a aceitação do pão (Canella-Rawls, 2021).

Após a caracterização físico-química da farinha de bagaço de uva, procedeu-se à elaboração dos pães experimentais, conforme as formulações descritas no item 4.3 deste estudo. As amostras foram preparadas seguindo rigorosamente as proporções estabelecidas para cada composição, assegurando a padronização do processo. As imagens fotográficas representativas das quatro formulações desenvolvidas encontram-se apresentadas na Figura 11, permitindo a visualização comparativa dos produtos obtidos.

Figura 11 - Imagem fotográfica dos pães



Fonte: Autora (2025)

A: Pães antes de serem assados

B: Pães após serem assados

5.2.1 Composição centesimal dos pães com adição da farinha de bagaço de uva

A determinação dos compostos fenólicos totais e dos taninos condensados foi realizada segundo a metodologia descrita por Price, Hagerman e Butler (1980), a partir da extração com metanol e reação espectrofotométrica utilizando solução de vanilina em meio ácido (ácido clorídrico). Essa abordagem permite a quantificação específica de fenóis totais e taninos reativos, com elevada sensibilidade para matrizes vegetais ricas em polifenóis.

Essas características tornam a farinha de casca de uva um ingrediente com potencial relevante para aplicação em formulações funcionais, especialmente em produtos de panificação, nos quais os compostos bioativos podem conferir benefícios nutricionais adicionais sem prejuízo às propriedades tecnológicas do produto final, desde que devidamente equilibradas na formulação. A composição centesimal dos produtos desenvolvidos está exposta na tabela 4.

Tabela 4 - Composição centesimal das amostras

Parâmetros	T0 - Controle	T1 – 5% F. Uva	T2 – 10% F. Uva	T3 – 15% F. Uva
Umidade (%)	25,97±0,05 ^{1/a}	23,14±0,02b*	21,38±0,02b *	17,46±0,05c *
Proteína (%)	6,42±0,01c	8,13±0,04c ^{ns}	15,74±0,01b *	23,84±0,01a *
Lipídios (%)	1,28±0,01d	1,42±0,07c *	1,76±0,03b *	2,14±0,06a *
Fibras Totais (%)	1,09±0,02c	1,13±0,04c ^{ns}	1,55±0,01b *	1,74±0,04a *
Cinzas (%)	1,11±0,03d	1,37±0,01c *	1,59±0,07b *	1,99±0,08a *
Carboidratos (%)	64,13±0,01b	64,81±0,01a ^{ns}	57,98±0,2c *	52,83±0,01d *

Fonte: Autora (2025)

^{1/} Médias de três repetições seguidas de desvio padrão quando seguidas de NS na linha não foram significativas pelo teste F ($p \leq 0,05$), acompanhadas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). *, ^{ns} significativo e não significativo, respectivamente, em relação à testemunha (T0) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

Conforme exposto, o produto T0-Controle apresentou maior umidade em relação às demais amostras, diferindo significativamente pelos testes de estatísticos aplicados. A determinação da umidade é uma das análises relevantes em alimentos, pois seu teor está diretamente relacionado à composição nutricional e à conservação dos mesmos. A elevação da umidade nos alimentos aumenta a possibilidade de deterioração, pois propicia a proliferação de microrganismos. Portanto, é crucial controlar adequadamente os níveis de umidade para garantir a qualidade e a segurança dos produtos alimentares (Júnior; Menezes; Nascimento, 2021).

O produto enriquecido com farinha de uva apresentou os maiores teores de proteína, lipídios, fibras totais e cinzas em comparação às demais amostras, o que deixa claro que o enriquecimento com farinha de uva traz inúmeros benefícios no que tange à composição química do metabolismo primário.

Os testes estatísticos aplicados neste estudo demonstraram de forma clara as diferenças entre as formulações, evidenciando que a adição de 15% de farinha de casca de uva promoveu uma melhora relevante na composição nutricional do produto final. Essa formulação destacou-se pelos maiores teores de compostos bioativos e pelo melhor desempenho em parâmetros nutricionais, consolidando-se como a alternativa mais equilibrada sob o ponto de vista funcional e tecnológico. Os dados obtidos indicam que a inclusão da farinha não apenas contribui para o enriquecimento nutricional do pão, mas também favorece a obtenção de resultados com potencial benefício à saúde humana, sobretudo devido ao aumento do teor de fibras, proteínas e compostos antioxidantes.

O estudo conduzido por Santos e Machado (2021), embora tenha utilizado as mesmas concentrações de farinha de uva, concentrou-se na produção de pão de mel.

Nesse caso, os autores observaram valores de umidade superiores aos registrados no presente trabalho, o que pode estar relacionado às características higroscópicas do produto e à maior densidade de açúcares da matriz alimentar utilizada. Já os teores de proteínas, carboidratos e cinzas nas formulações desenvolvidas neste estudo foram mais elevados, sugerindo que a combinação da farinha de casca de uva com a matriz de pão de forma resultou em um produto mais concentrado em macro e micronutrientes, com menor teor de umidade e, portanto, maior estabilidade físico-química.

No trabalho de Hoyer e Ross (2011), foram desenvolvidas formulações de pão com adição de farinha da semente de uva em concentrações de até 10%. Os autores observaram que os pães elaborados apenas com farinha de trigo apresentaram teor de proteína de 13,02%, enquanto os que receberam adição da farinha de semente de uva atingiram 17,38%, indicando um incremento expressivo no conteúdo proteico. Esse dado reforça o potencial das partes não convencionais da uva, como cascas e sementes, na composição de alimentos com valor nutricional ampliado.

Cabe destacar ainda que a semente de uva, por sua natureza oleaginosa, apresenta maior teor de lipídios em comparação à casca. Portanto, formulações que utilizam farinha proveniente da semente tendem a apresentar um aumento proporcional no conteúdo de lipídios do produto final, o que é consistente com a composição química da matéria-prima e pode representar um diferencial funcional, especialmente no aporte de ácidos graxos insaturados. De acordo com Wiesir (2007), as proteínas do glúten desempenham um papel essencial na determinação da qualidade da farinha de trigo para a panificação, devido à sua capacidade de absorver água, conferir viscosidade e elasticidade à massa.

Além disso, Pruska-Kedzior *et al* (2008) afirmam que a qualidade e quantidade das frações proteicas são influenciadas pelo conteúdo da matriz do glúten. Dessa forma, a qualidade dos produtos de panificação é influenciada por fatores como o teor de proteínas, o volume, a qualidade do miolo e a textura do pão (Upadhyay; Ghosal; Mehra, 2012).

Importante ressaltar que os parâmetros diretamente ligados à composição de hidrogênio da amostra são importantes, sobretudo, frente aos parâmetros sensoriais, além de correlacionados aos dispostos antioxidantes. Frente ao exposto, o pH e a acidez titulável estão expostas na Tabela 5.

Tabela 5 - Análise de pH e acidez titulável

Parâmetros	T0 - Controle	T1 – 5% F. Uva	T2 – 10% F. Uva	T3 – 15% F. Uva
pH	5,76±0,04 ^{1/} a	5,44±0,04b *	5,27±0,01c *	5,13±0,03d *
Acidez titulável (%)	0,76±0,01d	1,02±0,03c *	1,28±0,04b *	1,67±0,01a *

Fonte: Autora (2025)

^{1/} Médias de três repetições seguidas de desvio padrão quando seguidas de NS na linha não foram significativas pelo teste F ($p \leq 0,05$), acompanhadas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). *, ^{ns} Significativo e não significativo, respectivamente, em relação à testemunha (T0) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

Diante dos resultados apresentados na Tabela 5, observa-se que a formulação T0 (controle), composta exclusivamente por farinha de trigo, apresentou o maior valor de pH entre todas as amostras analisadas, indicando uma menor acidez em relação às formulações com adição de farinha de casca de uva. Embora valores mais elevados de pH estejam associados a um caráter menos ácido, é importante destacar que essa condição pode impactar sensorialmente o produto, especialmente em relação à percepção de frescor, suavidade do sabor e neutralidade do retrogosto. Produtos com menor acidez tendem a ser percebidos como mais neutros ou adocicados, o que pode influenciar positivamente a intenção de compra em determinados perfis de consumidores. A ausência de compostos orgânicos ácidos provenientes da casca de uva, como ácidos fenólicos e tartárico, contribui para esse pH mais elevado na amostra controle.

Por outro lado, no que se refere à acidez titulável, a formulação T3, contendo 15% de farinha de casca de uva, apresentou os maiores valores entre as amostras. Esse comportamento é coerente com o aumento da concentração de compostos ácidos naturais presentes no subproduto da vinificação, como o próprio ácido tartárico, além de ácidos málico e cítrico, comumente encontrados em tecidos vegetais da uva. A elevação da acidez titulável reflete não apenas a maior presença desses constituintes orgânicos, mas também a intensificação do perfil sensorial ácido, que pode interferir diretamente na aceitação do produto. Em concentrações elevadas, a acidez pode ser percebida como desagradável por parte dos consumidores, principalmente quando combinada com notas adstringentes dos taninos, também presentes em maior quantidade na farinha de casca de uva.

O estudo da acidez nos produtos panificados revela-se relevante não apenas sob a ótica sensorial, mas também como indicador de qualidade e conservação. A acidez, tanto medida pelo pH quanto pela acidez titulável, permite avaliar o estado do

produto em termos microbiológicos e químicos, sendo frequentemente utilizada para monitorar processos de fermentação, degradação de macronutrientes e proliferação de microrganismos indesejáveis. Segundo Ortolan (2006), esse parâmetro afeta diretamente a vida útil do alimento, além de exercer influência sobre atributos como aroma, sabor e textura, com implicações diretas na aceitação por parte do consumidor final. Assim, compreender as alterações que os ingredientes funcionais promovem nesses índices é fundamental para garantir a estabilidade tecnológica, a segurança e a aceitabilidade do produto desenvolvido.

Além disso, Ortolan (2006) atribui o aumento da acidez ao tempo e às condições de armazenamento da farinha, que alteram suas características e afetam diretamente a qualidade dos subprodutos. Esse aumento significativo na acidez é devido à adição de farinha do bagaço de uva na composição da massa.

O pH, juntamente com a atividade de água, desempenha um papel crucial na determinação da estabilidade e segurança alimentar. O valor médio encontrado no presente estudo foi de 5,4. De acordo com o estudo realizado por Neves (2020), o valor médio de pH para massa fresca enriquecida com farinha de bagaço de uva (FBU) foi de 4,55, o que se aproxima do valor de 4,5 que de acordo com Hoffmann (2001) é de extrema importância para a microbiologia de alimentos. Abaixo desse valor, não ocorre o desenvolvimento do *Clostridium botulinum* e, de forma geral, das bactérias patogênicas, contribuindo para a segurança do alimento.

Considerando o apelo social existente para elaboração de alimentos que além de nutrir tragam um forte apelo antioxidante, este estudo apresenta resultados que refletem a especialidade dos produtos quanto à agentes constituintes de especificidade bioquímica.

O cenário atual vislumbra a crescente valorização de alimentos com propriedades funcionais onde os resultados obtidos (Tabela 6) evidenciam a presença de agentes bioativos de alta relevância nutricional, como compostos fenólicos totais e taninos condensados. Tais compostos conferem às formulações potencial antioxidante elevado, com efeitos protetores sobre o organismo frente ao estresse oxidativo, além de contribuir para a estabilidade oxidativa do próprio alimento. A incorporação da farinha de casca de uva, portanto, amplia não apenas o valor nutricional dos pães, mas também seu apelo funcional e mercadológico.

Tabela 6 - Expostos dos metabolismos especializados

Parâmetros	T0 - Controle	T1 – 5% F. Uva	T2 – 10% F. Uva	T3 – 15% F. Uva
Compostos fenólicos totais *	132±0,04 ^{1/} d *	241±0,03c *	416±0,07b *	574±0,05a *
Taninos *	978±0,01d *	1241±0,01c *	1446±0,01b *	2874±0,04a *
DPPH **	398±0,06d *	487±0,04c *	633±0,03b *	847±0,03a *

Fonte: Autora (2025)

^{1/} Médias de três repetições seguidas de desvio padrão quando seguidas de NS na linha não foram significativas pelo teste F ($p \leq 0,05$), acompanhadas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). *, ^{ns} significativo e não significativo, respectivamente, em relação à testemunha (T0) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$).

* mg 100g⁻¹

** µmol Trolox/100g amostra

A Tabela 6 apresenta a importância da composição fenólica que se destaca no produto com maior quantidade de farinha de uva acrescentada. Ainda neste sentido, o referido produto mostra significativamente superior no teor de taninos e na capacidade de captura de radicais livres aniônicos (por avaliação de DPPH).

Oliveira e Rocha (2021) realizaram um estudo de pães com três tipos de farinhas diferentes, sendo elas: farinha de casca de uva, farinha de semente de uva e farinha de casca e semente de uva, em cinco concentrações (0, 25, 50, 75 e 100%). No estudo foi observado que quando maior a concentração das três farinhas, maior é a concentração dos compostos fenólicos.

Pelo exposto, observa-se que a adição de farinha de uva trouxe inúmeros benefícios ao produto, sendo uma alternativa eficaz na melhora da qualidade nutricional e capacidade de ação sobre radicais livres.

5.2.2 Análise de Textura

Os resultados de força obtidos para determinar a maciez dos pães, realizados no texturômetro, estão apresentados na Tabela 7. Nota-se que os valores de força variaram entre 1,172 e 9,405 N.

Tabela 7 - Valores de força obtidos no texturômetro

Formulação	Força (N)
T0 – Controle	1,172 ± 0,22
T1 – 5% F. Uva	3,557 ± 0,15
T2 – 10% F. Uva	7,940 ± 1,72
T3 – 15% F. Uva	9,404 ± 0,29

Fonte: Autora (2025)

O pão controle (T0) tem a menor força necessária, com 1,172 N. Isso indica que é o pão mais macio ou menos denso entre os quatro. A força necessária aumenta à medida que a percentagem de farinha de uva aumenta. O pão com 5% de farinha de uva (T1) requer 3,557 N, o pão com 10% de farinha de uva (T2) requer 7,940 N, e o pão com 15% de farinha de uva (T3) requer a maior força, 9,404 N. Isso mostra que a adição de farinha de uva torna o pão mais denso ou mais duro. A textura de um alimento é definida pelas características físicas que emanam de seus elementos estruturais (Szczesniak, 2002).

No caso dos pães, a textura está diretamente relacionada com a umidade e a maciez do miolo, sendo essas características utilizadas como parâmetros para avaliar a qualidade do produto, tornando-se um fator crucial para sua aceitação no mercado (Callejo *et al.*, 1999).

A análise sensorial é uma etapa técnica e metodológica crucial no processo de desenvolvimento de alimentos, especialmente em formulações inovadoras que rompem com os padrões convencionais de ingredientes e atributos sensoriais esperados. Trata-se de uma ferramenta que associa fundamentos da ciência dos alimentos com o conhecimento empírico do comportamento do consumidor, utilizando os sentidos humanos: visão, olfato, paladar e tato, como instrumentos de mensuração controlada. Mais do que uma ferramenta de aceitação, a análise sensorial opera como um filtro rigoroso para validar a viabilidade sensorial de novos produtos, fundamentando decisões técnicas com base na resposta perceptiva do público-alvo (Dalmolin; Iensen; Lopes, 2019).

No contexto específico deste estudo, que se debruça sobre o desenvolvimento de pães enriquecidos com farinha de bagaço de uva Syrah proveniente da Campanha Gaúcha, a análise sensorial cumpre dupla função: de um lado, identifica os impactos provocados pela adição desse ingrediente em parâmetros como cor, textura, aroma e sabor; de outro, avalia o grau de aceitação por parte de potenciais consumidores, frente a um produto que se distancia dos padrões organolépticos típicos de panificação. A farinha oriunda do bagaço de uva, que é um subproduto da vinificação carrega consigo compostos fenólicos, pigmentos naturais e fibras insolúveis, elementos que modificam não apenas o valor nutricional, mas também o perfil sensorial do alimento (Preto, 2014; Alves *et al.*, 2021).

Essas modificações não são meramente estéticas ou secundárias: elas afetam diretamente o comportamento reológico da massa, a estrutura do miolo, a formação da

crosta e a liberação de compostos voláteis durante o processo térmico. A textura pode apresentar maior densidade; a coloração tende ao castanho-avermelhado; os aromas carregam notas frutadas e terrosas; o sabor final pode conter resquícios ácidos, característicos dos polifenóis da uva. Cada uma dessas alterações sensoriais deve ser interpretada com precisão e contextualizada em função das expectativas do consumidor-alvo, sob risco de se comprometer o potencial de mercado do produto. Por essa razão, testes afetivos como a escala hedônica, associados a métodos descritivos e discriminativos, são indispensáveis para mapear a percepção sensorial com rigor técnico (Silva *et al.*, 2025).

5.2.3 Análise Sensorial

Para a análise sensorial, contou-se com a participação de 52 indivíduos não treinados que demonstraram interesse em colaborar. A seleção dos participantes ocorreu por meio de convites feitos no ambiente universitário, em que o estudo foi desenvolvido. Uma vez que aceitaram participar do teste, cada voluntário foi conduzido às cabines sensoriais onde o teste foi administrado. As diferentes formulações foram codificadas e distribuídas aos avaliadores.

No início da análise, os participantes receberam orientações detalhadas sobre o teste e as instruções a serem seguidas. Os resultados para a avaliação de preferência, cor, sabor e textura estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Resultado da avaliação sensorial

Amostra	Preferência	Cor	Sabor	Textura	IA (%)
Amostra T0 (241)	3,02 ± 1,47 ^a	7,65 ± 2,62 ^a	7,77 ± 2,61 ^a	8,19 ± 1,14 ^a	92,31%
Amostra T1 (192)	2,88 ± 0,89 ^b	6,60 ± 3,62 ^b	6,54 ± 3,27 ^b	7,31 ± 2,49 ^b	73,08%
Amostra T2 (364)	2,19 ± 0,71 ^c	6,92 ± 3,09 ^c	5,29 ± 5,22 ^c	6,73 ± 3,06 ^c	56,15%
Amostra T3 (470)	1,9 ± 1,19 ^d	7,69 ± 3,32 ^a	4,79 ± 5,50 ^d	6,65 ± 2,94 ^d	50,00%

Fonte: Autora, 2023.

^{abcd} são letras distintas sobrescritas na mesma coluna que diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey (p=0,05)

Com base nos dados apresentados na Tabela 8, observa-se que a formulação T0, composta exclusivamente por farinha de trigo, foi a mais bem avaliada em todos os parâmetros sensoriais analisados, incluindo preferência, sabor, textura e intenção de

compra (IA), atingindo 92,31% de aceitação. Em termos de preferência geral, as formulações com adição de farinha de casca de uva apresentaram redução progressiva nos escores à medida que aumentava a concentração do ingrediente, sendo a T1 a mais aceita entre elas, seguida por T2 e T3.

No atributo cor, as amostras T0 e T3 não apresentaram diferença estatística significativa entre si, indicando que a coloração mais intensa proporcionada pela maior adição de farinha de casca de uva na T3 não comprometeu a atratividade visual do produto. Em contrapartida, os atributos de sabor e textura foram negativamente impactados nas formulações com maiores teores da farinha alternativa, sendo os menores escores observados nas amostras T2 e T3. A textura da T0 manteve-se significativamente superior, com média de 8,19, enquanto a T3 apresentou o valor mais baixo (6,24), refletindo possível resistência à mastigação atribuída à presença de fibras da casca.

Quanto à intenção de compra, o mesmo padrão foi identificado: a T0 obteve o maior índice (92,31%), e os valores diminuíram proporcionalmente ao aumento da substituição da farinha de trigo. Dentre as formulações experimentais, a T1 alcançou o melhor desempenho (73,08%), o que sugere que teores mais baixos de farinha de casca de uva são mais bem aceitos sensorialmente, enquanto concentrações elevadas tendem a comprometer a aceitabilidade global do produto.

Em relação à coloração, no estudo conduzido por Soto *et al.* (2012), tanto nas panquecas quanto no macarrão, foi observado que à medida que a porcentagem de farinha de uva adicionada ao produto aumentava, a tonalidade se tornava mais escura, resultando em uma menor aceitação por parte dos consumidores, que consideraram a coloração desagradável, descrevendo-a como marrom ou púrpura. No entanto, em contraste com os resultados desse estudo anterior, os achados deste trabalho indicaram que quanto maior a adição de farinha de uva, mais atraente a cor era para os avaliadores, conforme foi demonstrado na Tabela 8.

Estudo realizado por Preto (2014), no qual também elaborou um pão com adição da farinha de uva, em relação aos atributos de aparência e cor, as formulações controle, 10% e 15% de adição da farinha de uva não exibiram diferenças estatisticamente significantes entre si ($p > 0,05$) e obtiveram as classificações mais elevadas. Somente a formulação com 5% de adição da farinha de uva demonstrou diferenças estatisticamente significantes em comparação com as outras formulações ($p < 0,05$).

Siqueira (2023) elaborou um *brownie* com adição de farinha de bagaço de malte, e observou que a formulação com 50% de adição da farinha de bagaço de malte foi a que obteve a maior aceitação entre os avaliadores, seguida da de 25% de adição da farinha de bagaço de malte, controle e a de 75% de adição da farinha de bagaço de malte. Em relação a intenção de compra, o *brownie* com 50% de adição da farinha de bagaço de malte também foi o que obteve a maior média (85%).

5.2.4 Comparação de farinhas de diferentes resíduos industriais

A análise comparativa entre as farinhas de casca de uva, de bagaço de azeitona e de malte tipo *Pilsen* evidencia diferenças importantes na composição centesimal, que refletem não apenas a origem da matéria-prima, mas também as particularidades do processo tecnológico de obtenção e o perfil funcional de cada ingrediente (tabela 9).

Tabela 9 – Comparação de farinhas de diferentes resíduos industriais

Componente	Farinha de Uva (g/100g)	Farinha de Azeitona (g/100g)	Farinha de Malte Pilsen (g/100g)
Umidade	6,87±0,03 ^{1/} b	8,48±0,05 ^a	8,39±0,05a
Cinzas	4,02±0,05a	3,45±0,12b	3,00±0,09c
Proteínas	8,33±0,06b	6,75±0,80c	22,41±3,4a
Lipídios	4,21±0,04c	26,72±0,68 ^a	5,50±0,64b
Fibras	13,98±0,08b	10,48±2,45c	46,38±0,76a
Carboidratos	62,59±0,23a	14,42±4,10b	13,31±0,37c

Fonte: Autora (2025)

^{1/} Médias de três repetições seguidas de desvio padrão quando seguidas de NS na linha não foram significativas pelo teste F ($p \leq 0,05$), acompanhadas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

No parâmetro de umidade, todas as amostras apresentaram valores dentro dos limites estabelecidos pela RDC nº 263/2005, garantindo estabilidade físico-química e microbiológica. A farinha de casca de uva apresentou umidade de 6,87%, enquanto as farinhas de bagaço de azeitona e de malte *Pilsen* apresentaram 8,48% e 8,39%, respectivamente (Moura, 2022; Siqueira, 2023).

A diferença se deu na fração proteica. A farinha de malte tipo *Pilsen* registrou o maior valor, com 22,41%, seguida pela farinha de casca de uva (8,33%) e, por fim, pela farinha de azeitona, com apenas 6,75%. O elevado teor proteico da amostra Pilsen está relacionado à origem cereal da cevada maltada, enquanto os teores mais baixos

das demais farinhas refletem a menor participação de estruturas proteicas concentradas (Siqueira, 2023; Moura, 2022).

No parâmetro de lipídios, a farinha de bagaço de azeitona apresentou um valor significativamente elevado (26,72%), compatível com sua origem oleaginosa. A farinha de casca de uva apresentou 4,21%, enquanto a de malte *Pilsen* registrou 5,50%. Esse alto teor lipídico da farinha de azeitona deve ser considerado com cautela na formulação de produtos, pois pode afetar a estabilidade oxidativa e o perfil sensorial final (Moura, 2022).

Quanto à fração de fibras alimentares, observou-se que a farinha de malte tipo *Pilsen* apresentou o maior valor (46,38%), evidenciando seu potencial como ingrediente funcional. A farinha de casca de uva apresentou 13,98% e a de azeitona, 10,48%. A alta concentração de fibras no bagaço de malte está associada à presença de estruturas celulares remanescentes da cevada, mesmo após o processo de brassagem (Siqueira, 2023).

O teor de cinzas, que expressa a quantidade de minerais totais, apresentou valores próximos: 4,02% na farinha de casca de uva, 3,45% na farinha de azeitona e 3,00% na farinha de malte *Pilsen* (Moura, 2022; Siqueira, 2023).

Embora não haja diferença marcante entre os valores, esses dados indicam a presença de minerais como cálcio, ferro, potássio e magnésio em todas as amostras. Por fim, a análise dos carboidratos por diferença revelou valores relativamente próximos nas três farinhas: 62,59% para a de casca de uva, 14,42% para a de azeitona e 13,31% para a de malte *Pilsen*. A maior concentração de carboidratos na farinha de uva está associada à presença de açúcares residuais e polissacarídeos estruturais não degradados durante a vinificação, enquanto os teores reduzidos nas demais refletem a extração dos constituintes energéticos no processo industrial anterior (Moura, 2022; Siqueira, 2023).

Esse panorama composicional reforça o potencial tecnológico específico de cada ingrediente. A farinha de casca de uva se destaca pelo equilíbrio entre fibras, carboidratos e compostos bioativos; a farinha de azeitona, pelo elevado teor lipídico e antioxidante; e a farinha de malte *Pilsen*, pela alta concentração de fibras e proteínas. A seleção da farinha mais adequada dependerá dos objetivos nutricionais, tecnológicos e sensoriais pretendidos na formulação final.

5.2.5 Informações do produto gerado e tabela nutricional

As tabelas nutricionais das formulações foram elaboradas com base nos critérios estabelecidos pela legislação brasileira vigente, em conformidade com a Resolução RDC nº 429/2020 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que dispõe sobre a rotulagem nutricional de alimentos embalados. Os dados foram expressos por 100 g de produto, contemplando os principais macronutrientes e seus respectivos percentuais de valor diário (%VD), conforme os parâmetros de referência para uma dieta de 2.000 kcal.

A rotulagem de alimentos no Brasil é regida por um arcabouço normativo consistente, sob responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece parâmetros técnicos e legais para garantir que os produtos industrializados disponibilizados ao consumidor estejam devidamente identificados e acompanhados das informações essenciais à sua segurança e ao uso adequado. Essas normas não operam como exigências meramente burocráticas: elas são ferramentas estratégicas de proteção à saúde pública, capazes de mitigar riscos associados ao consumo alimentar e de assegurar o exercício do direito à informação (Copetti; Moniz, 2025).

Em um contexto de mercado cada vez mais dinâmico e diversificado, onde a variedade de alimentos cresce em paralelo à sofisticação dos processos industriais, o rótulo deixa de ser um acessório gráfico da embalagem para assumir papel central na comunicação entre indústria e sociedade. A rotulagem permite ao consumidor identificar substâncias alergênicas, monitorar a presença de nutrientes críticos como açúcares, sódio e gorduras, e verificar se o alimento é compatível com restrições alimentares específicas, como intolerância à lactose, doença celíaca ou dietas de controle calórico. Ao mesmo tempo, sob a perspectiva da vigilância sanitária, o rótulo contribui com a rastreabilidade dos produtos, com a prevenção de práticas enganosas e com a responsabilização jurídica de fabricantes em casos de danos à saúde (Gomides *et al.*, 2025).

A ausência de clareza ou a presença de informações imprecisas nos rótulos alimentares pode gerar consequências severas. Uma declaração incompleta ou confusa pode induzir o consumidor a erros de escolha com impactos diretos sobre a saúde: reações alérgicas, descompensações clínicas, agravamento de quadros

crônicos, entre outros. Conforme alertam Dalmolin, Iensen e Lopes (2019), a qualidade da informação declarada no rótulo é fator determinante para o grau de confiança do consumidor e sua permanência ou rejeição frente ao produto. Por isso, a linguagem utilizada deve ser direta, padronizada e acessível, evitando ambiguidades ou omissões.

Segundo Copetti e Moniz (2025), essa padronização cumpre um papel fundamental de democratização da informação, uma vez que permite comparações objetivas entre produtos de diferentes marcas ou categorias. Ao simplificar a leitura e estabelecer critérios técnicos uniformes, a legislação facilita a interpretação dos dados nutricionais pelo consumidor comum, o que é especialmente importante em um país onde os níveis de educação nutricional ainda são desiguais. Por sua vez, estudos como o de Gomides *et al.* (2025) destacam que a reformulação da rotulagem, com a exigência de informações mais visíveis e objetivas, tem potencial de induzir mudanças positivas no perfil de consumo da população.

A análise teve como objetivo comparar o impacto da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de uva Syrah nas formulações de pão (T0, T1, T2 e T3), permitindo observar alterações no perfil energético, na composição de macronutrientes e no conteúdo de fibras alimentares. Essa abordagem fornece subsídios para avaliar o potencial nutricional e funcional do ingrediente incorporado, além de sua viabilidade como alternativa para enriquecimento de produtos de panificação.

Tabela 10 – Tabela nutricional das formulações T0, T1, T2 e T3

Componente	T0	T1	T2	T3
Valor energético (kcal)	258,0±0,08a	247,0±0,04b*	236,0±0,10c*	226,0±0,08d*
Carboidratos (g)	51,62±0,12a	48,43±0,10b*	45,12±0,07c*	42,1±0,05d*
Proteínas (g)	6,32±0,04d	6,68±0,02c*	7,03±0,05b*	7,41±0,05a*
Gorduras totais (g)	2,95±0,06c	2,98±0,08c ^{ns}	3,04±0,04b*	3,12±0,06a*
Gorduras saturadas (g)	0,5±0,14NS	0,5±0,10 NS	0,5±0,09 NS	0,5±0,12 NS
Gorduras trans (g)	0,0 ^{NO}	0,0 ^{NO}	0,0 ^{NO}	0,0 ^{NO}
Fibra alimentar (g)	1,44±0,03d	2,12±0,05c*	2,93±0,08b*	3,52±0,09a*
Sódio (mg)	246,0±0,09a	245,0±0,11b*	244,0±0,07c*	242,0±0,012d*

Fonte: Autora (2025)

^{1/} Médias de três repetições seguidas de desvio padrão quando seguidas de NS na linha não foram significativas pelo teste F ($p \leq 0,05$), acompanhadas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). *, ^{ns} significativo e não significativo, respectivamente, em relação à testemunha (T0) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$). ^{NO} não observado por não ter sido identificado o componente, porém, consta na tabela em cumprimento aos objetivos do trabalho e para garantir a consonância com a legislação alimentar brasileira.

Os valores atípicos (*outliers*) foram identificados com a plotagem dos resíduos estudentizados externamente (RStudent) *versus* valores preditos (variável Y) e também, pelo gráfico da Distância de Cook. A partir do RStudent, valores que se encontravam fora do intervalo -2 a 2 foram considerados *outliers* e suas observações correspondentes foram removidas do banco de dados (ROUSSEEUW & LEROY, 1987; BARNETT & LEWIS, 1994). Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade pelo teste de ShapiroWilk; à homocedasticidade pelo teste de Hartley; e, a independência dos resíduos por análise gráfica. Posteriormente, sendo atendidos os pressupostos, os dados foram submetidos à análise de variância através do teste F ($p \leq 0,05$). Constatando-se significância estatística ao nível de 5%, os efeitos dos tratamentos para as análises em que as amostras foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Foi utilizado o Teste de Dunnett ($p \leq 0,05$) para comparar as amostras com o padrão (T0).

Com base na Tabela 10, é possível observar alterações expressivas nos parâmetros nutricionais das formulações T0, T1, T2 e T3, resultantes da substituição gradual da farinha de trigo por farinha de casca de uva. A formulação T0, utilizada como controle, apresentou o maior valor energético entre todas as amostras, com 258 kcal por 100 g. Essa densidade calórica está diretamente vinculada à predominância da farinha de trigo refinada, ingrediente com elevado teor de carboidratos disponíveis (51,62 g) e baixo teor de fibras (1,44 g), o que evidencia seu perfil menos denso nutricionalmente. A ausência de componentes estruturais típicos da casca de uva, como fibras e compostos bioativos, também se reflete na composição simplificada da T0, tanto sob o ponto de vista nutricional quanto funcional.

A partir da formulação T1, com substituição de 5% da farinha de trigo por farinha de casca de uva, já se verifica um redirecionamento no perfil composicional. A redução do valor energético para 247 kcal e dos carboidratos para 48,43 g é acompanhada por um leve aumento nas proteínas (6,68 g) e nas fibras alimentares (2,12 g). Ainda que discretas, essas variações revelam o impacto inicial da incorporação do ingrediente alternativo na estrutura alimentar da formulação. A adição da farinha de casca de uva começa a alterar a matriz, introduzindo elementos que afetam não apenas o valor nutricional, mas também características relacionadas à digestibilidade, fermentação e retenção de umidade.

Na formulação T2, com 10% de substituição, a tendência de mudança se intensifica. O valor energético caiu para 236 kcal, enquanto os carboidratos foram

reduzidos para 45,12 g. O teor de proteínas aumentou para 7,03 g e o de fibras atingiu 2,93 g. O crescimento desse último parâmetro é relevante, considerando que representa praticamente o dobro do observado na formulação controle. Essa variação demonstra a contribuição efetiva da farinha de casca de uva para o aumento da complexidade nutricional do pão, com maior presença de componentes não digestíveis que impactam diretamente na função intestinal e na modulação glicêmica pós-prandial.

A formulação T3, que recebeu 15% de substituição, apresentou os dados mais expressivos em termos de modificação da composição. Com o menor valor calórico entre as amostras (226 kcal), menor teor de carboidratos (42,10 g), maior concentração de proteínas (7,41 g) e o teor mais elevado de fibras (3,52 g), essa amostra evidencia de forma clara o efeito cumulativo da farinha de casca de uva sobre a densidade nutricional do produto final. Não se trata apenas de uma redução energética, mas da incorporação de características próprias de um alimento com finalidade funcional, capaz de fornecer maior valor biológico e resposta metabólica diferenciada.

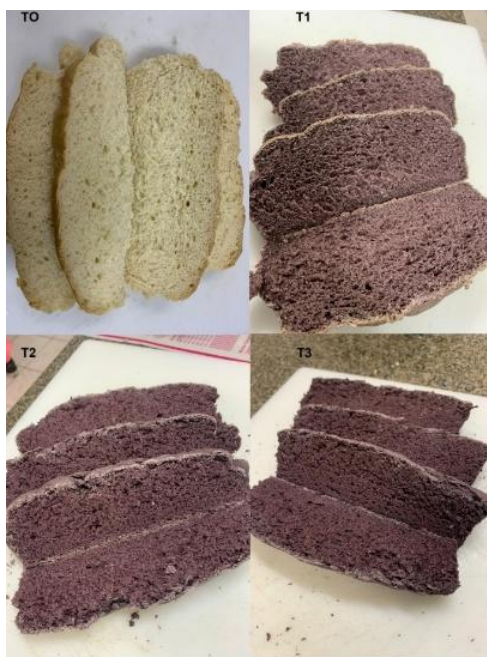
Quanto ao teor de gorduras totais, houve um leve acréscimo nas formulações com maior concentração de farinha alternativa: de 2,95 g em T0 para 3,12 g em T3. Embora discreta, essa variação pode estar relacionada à presença de compostos lipossolúveis residuais da casca de uva. As gorduras saturadas mantiveram-se estáveis em todas as formulações (0,50 g), e a ausência de gorduras trans foi preservada em todo o processo, o que confere segurança adicional no aspecto nutricional.

O sódio apresentou pouca variação entre as amostras, com valores entre 246 mg (T0) e 242 mg (T3), evidenciando que a substituição da farinha de trigo não interfere de forma significativa nesse componente, cuja presença está relacionada à formulação básica da receita.

Desse modo, a análise das informações nutricionais revela que a adição progressiva de farinha de casca de uva promove modificações relevantes na composição do pão, com redução calórica, aumento da fração proteica e, sobretudo, incremento significativo do teor de fibras. A formulação T3, embora sensorialmente menos preferida, apresenta o melhor desempenho em termos de composição, configurando-se como uma alternativa viável para o desenvolvimento de pães com maior densidade nutricional e finalidade funcional, alinhando-se às diretrizes de aproveitamento de subprodutos e reformulação alimentar com base em ingredientes com valor agregado.

A incorporação gradual da casca de uva às formulações promoveu melhorias na composição nutricional dos pães, em especial pelo aporte de fibras e substâncias derivadas do metabolismo secundário da fruta. Essa modificação também resultou na redução do valor energético, mantendo, contudo, a estabilidade tecnológica do produto. As diferentes formulações podem ser visualizadas na Figura 12.

Figura 12 – Amostra das formulações cortadas



Fonte: Autora (2025)

As formulações de pães enriquecidos com farinha de bagaço de uva (FBU) apresentaram variações em sua composição nutricional, propriedades físico-químicas e desempenho sensorial. A análise da composição centesimal demonstrou que o incremento progressivo de FBU, de 5% a 15%, promoveu alterações estruturais relevantes na matriz alimentar. Houve redução no teor de umidade, que passou de 25,97% na formulação controle (T0) para 17,46% na T3, última com maior proporção de farinha, conforme demonstrado na tabela 4.

Essa diminuição pode estar associada à capacidade higroscópica das fibras insolúveis presentes na FBU, promovendo maior retenção de sólidos e menor teor hídrico, o que contribui para a estabilidade e vida útil do produto. De acordo com a legislação vigente para produtos, o teor de umidade inferior a 14% é considerado adequado para garantir a conservação microbiológica e físico-química do produto (Brasil, 2005).

Observou-se também um aumento consistente no teor de proteínas, lipídios, fibras totais e cinzas, reforçando o potencial nutricional da farinha. A formulação T3 destacou-se com 7,41 g de proteínas e 3,52 g de fibras alimentares por 100 g, superando os valores observados nas demais amostras. Esses incrementos indicam a viabilidade de uso da FBU como ingrediente funcional, capaz de elevar a densidade nutricional do produto final (Santos; Machado, 2021).

No que se refere aos parâmetros de acidez, a análise revelou uma redução progressiva do pH e aumento da acidez titulável à medida que cresceu a adição de FBU. O pH da T0 foi de 5,76, enquanto a T3 apresentou 5,13. Já a acidez titulável variou de 0,76% para 1,67%, indicando maior presença de ácidos orgânicos oriundos da farinha de uva, o que pode atuar como conservante natural e influenciar diretamente na estabilidade microbiológica e na percepção sensorial do produto, especialmente no sabor (Ortolan, 2006).

A avaliação dos compostos fenólicos, taninos e atividade antioxidante reforça o apelo funcional da FBU, demonstrado na tabela 6. Houve aumento de compostos fenólicos totais (de 132 mg/100 g na T0 para 574 mg/100 g na T3), taninos (de 978 mg/100 g para 2874 mg/100 g) e capacidade antioxidante por DPPH (de 398 μ mol Trolox para 847 μ mol Trolox/100 g). Esses resultados evidenciam a elevada concentração de metabólitos especializados presentes no ingrediente. Quando comparados a outros resíduos agroindustriais, a FBU demonstrou desempenho superior à farinha de oliva descrita por Moura (2022), e semelhante ou superior aos níveis obtidos com bagaço de malte segundo Siqueira (2023), o que valida sua aplicabilidade no desenvolvimento de alimentos funcionais.

Contudo, as vantagens funcionais da FBU contrastam com seu impacto na textura do produto. A análise instrumental demonstrou que, quanto maior a adição de farinha de uva, maior a força necessária para compressão dos pães, ou seja, maior firmeza e menor maciez. O pão controle (T0) apresentou a menor resistência (1,172 N), ao passo que a T3 atingiu 9,404 N. Esse comportamento pode ser explicado pela interação da fibra da uva com a matriz do glúten, interferindo na formação da rede proteica e na retenção de gases durante a fermentação e o forneamento. A perda de maciez observada também está em consonância com os dados reportados por Moura (2022).

A avaliação sensorial, conduzida com 52 julgadores, demonstrou que a aceitação dos pães decresce à medida que se intensifica a adição de FBU. A

formulação controle obteve os melhores escores para sabor (7,77), textura (8,19) e índice de aceitação (92,31%). Já a T3, com maior percentual de farinha de uva, apresentou o menor índice de aceitação (50%), revelando uma rejeição sensorial proporcional à sua densidade funcional. Ainda assim, a formulação T1 (5% de FBU) revelou-se como alternativa viável por conciliar melhorias nutricionais com níveis aceitáveis de aceitação sensorial, especialmente no teor de fibras e na atividade antioxidante (Santos; Machado, 2021).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção da farinha de casca de uva e sua aplicação no desenvolvimento de pães possibilitaram a análise detalhada dos efeitos dessa substituição parcial sobre a composição físico-química, nutricional, tecnológica e sensorial dos produtos formulados. As análises demonstraram que a adição da farinha resultou em uma composição centesimal superior à da formulação controle, especialmente nos teores de fibras, proteínas, compostos fenólicos, taninos e na atividade antioxidante, o que confirma o potencial dessa matéria-prima como ingrediente funcional aplicável à panificação.

A presença da farinha também influenciou diretamente parâmetros como pH e acidez titulável. Mesmo com o acréscimo do ingrediente, os valores médios de pH permaneceram acima do limite mínimo necessário para inibir o crescimento de microrganismos patogênicos, como o *Clostridium botulinum*, o que contribui positivamente para a segurança microbiológica do alimento. Em relação aos compostos bioativos, os resultados apontaram aumentos consistentes nos teores de fenólicos totais, taninos e na capacidade antioxidante, especialmente na formulação com 15% de substituição, sinalizando o benefício funcional desse ingrediente no combate ao estresse oxidativo.

A análise instrumental de textura indicou que a incorporação da farinha aumentou a resistência à mastigação, sobretudo nas formulações com maior percentual de substituição. Essa modificação estrutural deve ser considerada, pois pode afetar diretamente a percepção do consumidor em relação à maciez e à aceitabilidade do produto. No teste sensorial, a formulação controle obteve as melhores avaliações em sabor, textura e intenção de compra, enquanto a formulação T3, com 15% de farinha, apresentou desempenho semelhante quanto ao aspecto visual, principalmente em relação à coloração, sugerindo que a presença do ingrediente não comprometeu a atratividade do pão.

Diante dos dados obtidos, a formulação com 5% de farinha de casca de uva (T1) se mostra a mais indicada para introdução no mercado. Essa concentração proporcionou equilíbrio entre os parâmetros nutricionais e sensoriais, mantendo boa aceitação por parte dos avaliadores, com melhorias consistentes na composição sem comprometer a textura ou o sabor.

Para investigações futuras, recomenda-se a aplicação da farinha de casca de uva em outros produtos panificados, como cookies, bolos e massas frescas, que apresentam maior tolerância a ingredientes com propriedades fibrosas e pigmentação intensa. Além disso, estudos envolvendo diferentes variedades de uva e métodos de secagem podem ampliar o entendimento sobre as variações na composição e funcionalidade da farinha. A análise de possíveis efeitos prebióticos das fibras presentes na casca da uva e sua relação com a microbiota intestinal também representa uma possibilidade de pesquisa relevante, com aplicações tanto na indústria alimentícia quanto na área da nutrição e saúde pública.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, D. J. P., BORGES, F. D. S. S., CAVALCANTE, F. P., BRILHANTE, F. D. F., PORTELA, J. G., COSTA, L. F. L. D., & COTTICA, S. M. Caracterização química e potencial antioxidante do suco obtido por processo de separação por membrana e da farinha do bagaço de uva Isabel. **Ciência e Tecnologia de Alimentos: O Avanço da Ciência no Brasil**, v. 2, n. 2, p. 121-142, 2022.

ANTUNES, A. C. G. **Reações físico-químicas dos alimentos e análise sensorial**. Editora Senac São Paulo, 2024.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA**. Resolução da Diretoria Colegiada No 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Diário Oficial da União, [s. l.], v. 2020, p. 24, 2020. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3882585/RDC_429_2020_.pdf.

ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA - **In N° 75, De 8 De Outubro De 2020**. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. [s. l.], p. 1–12, 2020.

AOAC. Guidelines for single laboratory validation of chemical methods for dietary supplements and botanicals. **Association of Official Analytical Chemists International**, 2003.

AVERILLA, J. N.; OH, J.; KIM, H. J.; KIM, J. S.; KIM, J. S. Potential health benefits of phenolic compounds in grape processing by-products. **Food Science and Biotechnology**, v. 28, p. 1607-1615, 2019.

BALBINOTI, T. C. P. *et al.* A adição de bagaço de uva na etapa de hidratação da parboilização aumenta as propriedades antioxidantes do arroz. **Revista Internacional de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 55, n. 6, p. 2370-2380, 2020.

BALDISSERA, C. **Pão com farinha do bagaço de uva: Estudo com consumidor e análise de vida de prateleira**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

BARILI, D. L. **Patrimônio histórico, italianidade e turismo: uma análise do caso de Flores da Cunha/RS**. 2023.

BENDER, A. B. B.; LUVIELMO, M. M.; LOUREIRO, B. B.; SPERONI, C. F.; BOLIGON, A. A.; SILVA, L. P.; PENNA, N. G. Obtention and characterization of grape skin flour and its use in an extruded snack. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 19, p. 1-9, 2016.

BERES, C.; COSTA, G. N.; CABEZUDO, I.; DA SILVA-JAMES, N. K.; TELES, A. S.; CRUZ, A. P.; MELLINGER-SILVA, C.; TONON, R. V.; CABRAL, L. M. C.; FREITAS, S. P. Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: A review. **Waste management**, v. 68, p. 581-594, 2017.

BOFF, J. M. **Qualidade química, tecnológica e sensorial de produtos alimentícios elaborados a partir da farinha do bagaço de uva.** 2022.

BONIN, B. F. **Dinâmica temporal da antracnose, podridão cinzenta e arquitetura de cachos na produção de cultivares piwi de videiras no planalto sul catarinense.** 2018, 84f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2018.

BOURNE, M. C.; BOURNE, M. C. **Texture profile analysis.** 1978.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. **Use of free radical method to evaluate antioxidant activity.** *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, v.28, p.25-30, 1995;

BRASIL. **Anuário da Cerveja.** [S. l.], 2020. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/com-crescimento-de-14-4-em-2020-numero-de-cervejarias-registradas-no-brasil-passa-de-1-3-mil/anuariocerveja2.pdf>. Acesso em: 20 maio 2022.

BRASIL. **Decreto n. 9,902, de 8 de julho de 2019.** Regulamento da Lei n. 6.871 de 4 de junho de 2009, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. [S. l.], 2019. Disponível em: [BRASIL. **Instrução Normativa N° 60, De 23 De Dezembro De 2019,** que estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. \[S. l.\], 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-ndeg-60-de-23-de-dezembro-de-2019.pdf/view>. Acesso em: 19 jul. 2022.](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9902.htm#:~:text=DECRETO No 9.902%2C DE 8,e a fiscalizaçãode bebidas. Acesso em: 20 maio 2022.</p>
</div>
<div data-bbox=)

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para farinhas vegetais. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, n. 106, p. 10-11, 6 jun. 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/farinhas/instrucao-normativa-no-8-de-2-de-junho-de-2005>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. **Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005.** Dispõe sobre regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. *Diário Oficial da União*, 2005.

BRENES, A.; VIVEROS, A.; CHAMORRO, S.; ARIJA, I. Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review. **Animal Feed Science Technology**, v. 211, p. 1-7, 2016.

BRUNE, M.; HALLBERG, L.; SKANBERG, A. Determination of Iron-binding Phenolic groups in Foods. **Journal of Food Science**, v.56, n.1, p.128-131, 1991.

BUCIOR, D. Recuperação de lactose de soro: obtenção por separação de membranas. Erechim: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Departamento de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, 2025.

BUTKHUP, L.; CHOWTIVANNAKUL, S.; GAENSAKOO, R.; PRATHEPHA, P.; SAMAPPITO, S. Study of the Phenolic Composition of Shiraz Red Grape Cultivar (*Vitis vinifera* L.) Cultivated in North-eastern Thailand and its Antioxidant and Antimicrobial Activity. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, v. 31, n. 2, 2010.

CALÇA, K. G. *et al.* **Mudança institucional na vitivinicultura da campanha gaúcha: uma análise a partir da associação vinhos da campanha.** 2022.

CALLEJO, M. J *et al.* Effect of gluten addition and storage time on White pan bread quality: instrumental evaluation. *Z Lebensm Unters Forsch A*, [s. l.], v. 208, n. 1, p. 27–32, 1999.

CAMARGO, A. C.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; RASERA, G. B.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; DO PRADO-SILVA, L.; ALVARENGA, V. O.; SANT'ANNA, A. S.; SHAHIDI, F. Phenolic acids and flavonoids of peanut by products: Antioxidant capacity and antimicrobial effects, *Food Chemistry*, v. 237, p. 538-544, 2017.

CANELLA-RAWLS, S. **Pão, arte e ciência.** Editora Senac São Paulo, 2021.

CARGNIN, A. P. **Políticas de desenvolvimento regional no Rio Grande do Sul: vestígios, marcas e repercussões territoriais.** Ministério da Integração Nacional, 2014.

CÉSAR, P. A B. Enoturismo na fronteira sul do Rio Grande de Sul: Polo de Desenvolvimento Turístico. **Ateliê do Turismo**, v. 9, n. 1, p. 1-19, 2025.

CONDURSO, C.; CINCOTTA, F.; TRIPODI, C.; SPARACIO, A.; GIGLIO, D.M.L.; SPARLA, S.; VERZERA, A. Effects of cluster thinning on wine quality of Syrah cultivar (*Vitis vinifera* L.). **European Food Research and Technology**, v. 242, p. 1719-1726, 2016.

COPELLO, M. As regiões produtoras do Brasil. **Revista Anuário Vinho do Brasil.** Baco multimídias. São Paulo. SP. 2015.

CORREIA, D.R. **Avaliação de sustentabilidade em sistemas de produção hortofrutícola:** uma proposta de referencial normativo de certificação. 2023.

COSTA, G. M. Giovana Moreira da Costa. **Elaboração e caracterização físico-química de farinha de.** [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1372>. Acesso em: 20 maio 2022.

DA ROCHA, M. G. **Adubação Orgânica E Nitrogenada Em Videira Cv. Syrah No Vale Do Submédio São Francisco.** 2013. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho.

DALMOLIN, C.; IENSEN, G.; LOPES, M. Análise Sensorial De Um Brownie Sem Glúten E Sem Lactose 1 **Sensory Analysis of a Gluten-Free and Lactose-Free Brownie**. [s. l.], p. 295–303, 2019.

DAVIES, C.; NICHOLSON, E. L.; BÖTTCHER, C.; BURBIDGE, C. A.; BASTIAN, S. E.; HARVEY, K. E.; HUANG, A. C.; TAYLOR, D. K.; BOSS, P. K. Shiraz wines made from grape berries (*Vitis vinifera*) delayed in ripening by plant growth regulator treatment have elevated rotundone concentrations and “pepper” flavor and aroma. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 63, n. 8, p. 2137-2144, 2015.

DE OLIVEIRA, C. R. S. et al. Vitivinicultura: aspectos gerais e importância econômica. **Ciências Rurais no Século XXI Volume 3**, p. 6.2024

DE OLIVEIRA, I. M. et al. Utilização de farinhas alternativas em produtos de panificação: uma revisão literária. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e441996228-e441996228, 2020.

DEBON, A. A V. “**Campanha Gaúcha se consagra no cultivo de uvas e elaboração de vinhos**”. Disponível em: <http://www.avindima.com.br/?p=7226>. Acesso em: 24 out. 2022.

DO AMARANTE, J. O. A. **Os segredos do vinho para iniciantes e iniciados**. Mescla Editorial, 2018.

DWYER, K.; HOSSEINIAN, F.; ROD, M. The market potential of grape waste alternatives. **Journal of Food Research**, v. 3, n. 2, p. 91-106, 2014.

FERRARI, V.; TAFFAREL, S. R.; ESPINOSA-FUENTES, E.; OLIVEIRA, M. L.; SAIKIA, B. K.; OLIVEIRA, L. F. Chemical evaluation of by-products of the grape industry as potential agricultural fertilizers. **Journal of Cleaner Production**, v. 208, p. 297–306, 2019.

FERREIRA, J. C. C. **Potencial dos subprodutos da viticultura portuguesa como recursos naturais de compostos bioativos**. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade Fernando Pessoa (Portugal).

FERREIRA, R. H. et al. Inovação na fabricação de cervejas especiais na região de Belo Horizonte. **Perspectivas em Ciencia da Informacao**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 171–191, 2011.

FILHO, S. L. S. C. **Avaliação Do Resíduo De Cervejaria Em Dietas De Ruminantes Através De Técnicas Nucleares E Correlatas**. Sergio. 1999. 68 f. [s. l.], 1999. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/64/64132/tde-03122004-154001/pt-br.php>.

FLORES, S. S. et al. Vinhos do Cerrado de altitude: o desenvolvimento de uma nova fronteira vitivinícola em Brasília, DF. **Interações (Campo Grande)**, v. 25, n. 4, p. e2544691, 2024.

FRANCO, S. H. Aspectos Tecnológicos E Concentração De Amido Resistente De Banana Verde (Musa sp.) Em Pão Congelado. 2016. [s. l.], 2016. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26849997%0Ahttp://doi.wiley.com/10.1111/jne.12374>.

FUENTES, S. Environmental factors and seasonality affect the concentration of rotundone in Vitis vinifera L. cv. **Shiraz wine. PloS one**, v. 10, n. 7, p. e0133137, 2015.

GALANAKIS, C. M. Handbook of Grape Processing By-Products - Sustainable Solutions. 1ª ed., **Academic Press**, 2017.

GARCÍA-LOMILLO, J.; GONZÁLEZ-SANJOSÉ, M. L. Applications of wine pomace in the food industry: Approaches and functions. Compr. **Rev. Food Sci. Food Saf.**, v.16, p. 3–22, 2017.

GIOVANNINI, E. Uva Syrah. **Sociedade da mesa. São Paulo**, out. 2015. Disponível em: <http://tudoconformeumesmo.com/2015/10/06/uva-syrah/>. Acesso em: 27 de jan de 2023.

HOFFMANN, F. L. **Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos**. Brasil alimentos, São Luís - MA, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 23–30, 2001.

HOYE, C; ROSS, C.F. Total Phenolic Content, Consumer Acceptance, and Instrumental Analysis of Bread Made with Grape Seed Flour. **Journal of Food Science**, [s. l.], v. 76, n. 7, 2011.

IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. **Panorama Geral**. Disponível em: <http://www.ibravin.org.br/Panorama-Geral>. 2022. Acesso em: 10 de nov de 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008. p. 314-315.

JÚNIOR, A. S. S.; MENEZES, A. T. S. de; NASCIMENTO, B. M. S. do. Elaboração e características físico-químicas de biscoito enriquecido com fécula de mandioca (manihot esculenta crantz) e farinha de bagaço de uva (vitis sp.) / Preparation and physicochemical characteristics of cookies enriched with manioc starch (manihot. **Brazilian Journal of Health Review**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 6817–6833, 2021.

KARNOPP, A. R.; FIGUEROA, A. M.; LOS, P. R.; TELES, J. C.; SIMÕES, D. R. S.; BARANA, A. C.; KUBIALI, F. T.; OLIVEIRA, J. G. B.; GRANATO, D. Effects of whole-wheat flour and bordeaux grape pomace (Vitis labrusca L.) on the sensory, physicochemical and functional properties of cookies. **Food Science and Technology, London**, v. 35, p. 750-756, 2015.

KATO-SCHWARTZ, C. G.; CORRÊA, R. C. G.; DE SOUZA LIMA, D.; DE SÁ-NAKANISHI, A. B.; DE ALMEIDA GONÇALVES, G.; SEIXAS, F. A. V.; HAMINIUK, C. W. I.; BARROS, L.; FERREIRA, I. C. F. R.; BRACHT, A.; PERALTA, R. M. Potential anti-diabetic properties of Merlot grape pomace extract: An in vitro, in silico and in vivo study of α -amylase and α -glucosidase inhibition. **Food Research International**, v. 137, p. 109462, 2020.

KOK, D. **A Review on Grape Growing in Tropical Regions.** Türk Tarım ve Doğa Bilimleri, p. 1236–1241, 2014.

LAGO-VANZELA, E.S. *et al.* Revestimentos comestíveis de amidos nativos e modificados retêm carotenóides na abóbora durante a secagem. **LWT-Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 50, n. 2, p. 420-425, 2013.

LANE, J. H.; EYNON, L. **Determination of reducing sugars by Fehling's solution with methylene blue indicator.** N. Rodger, 1934.

LAVELLI, V.; HARSHA, P. S.; TORRI, L.; ZEPPA, G. Use of winemaking by-products as an ingredient for tomato puree: The effect of particle size on product quality. **Food chemistry**, v. 152, p. 162-168, 2014.

LESS, D. H.; FRANCIS, F. J. Standarization of pigment analysis in Cramberries. Hortiscience, **Alexandria**, vol. 7, n. 1, p. 83-84, 1972.

LLOBODANIN, L. G.; BARROSO, L. P.; CASTRO, I. A. Sensory characterization of Young south american red wines classified by varietal and origin. **Journal of Food Science**, v. 79, n. 8, 2014.

MANFIO, V. **Vitivinicultura e associativismo: a dinâmica da Associação Vinhos da Campanha na formação de um território no Rio Grande do Sul, Brasil.** 2018. 260 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

MAPA. Ministério da Agricultura e Pesca. **Instrução Normativa 8 de 3 de junho de 2005.** [S. l.], 2005. Disponível em: <https://sislegisweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=803790937>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MARCHIANI, R.; BERTOLINO, M.; BELVISO, S.; GIORDANO, M.; GHIRARDELLO, D.; TORRI, L.; PIOCHI, M.; ZEPPA, G. Yogurt enrichment with grape pomace: Effect of grape cultivar on physicochemical, microbiological and sensory properties. *Journal of Food Quality*, v. 39, n. 2, p. 77-89, 2016.

MARCHIANI, R.; BERTOLINO, M.; GHIRARDELLO, D.; MCSWEENEY, P. L.; ZEPPA, G. Physicochemical and nutritional qualities of grape pomace powder-fortified semi-hard cheeses. **Journal of food science and technology**, v. 53, p. 1585-1596, 2016.

MARTINS, A.C.S *et al.* **Elaboração E Análise Sensorial De Um Brownie Funcional.** li Combracis, [s. l.], 2017.

MARTINS, João Paulo. **Histórias com Vinho eamp; Outros Condimentos.** Leya, 2016.

MAYR, C.M.; GEUE, J.P.; HOLT, H.E.; PEARSON, W.P.; JEFFERY, D.W.; FRANCIS, I.L. Characterization of the Key Aroma Compounds in Shiraz Wine by Quantitation, Aroma Reconstitution, and Omission Studies. *J. Agric. Food Chem.*, v. 62, p. 4528–4536, 2014.

MEDEIROS, R. V.; DE SOUZA, M. Vozes de uma paisagem: o vale dos vinhedos e sua relação com os vitivinicultores. **Para Onde!?**, v. 17, n. 2, p. 110-130, 2023.

MELLO, L. M. R.; MACHADO, C. A. E. **Vitivinicultura Brasileira: Panorama 2020**. EMBRAPA. Comunicado técnico 223. Bento Gonçalves, RS, Outubro, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227610/1/ComTec-223-1.pdf>. Acesso em: 21 de nov de 2022.

MORAIS, R. A.; DE SOUSA MELO, K. K.; DE OLIVEIRA, T. T. B.; TELES, J. S.; PELUZIO, J. M.; DE SOUZA MARTINS, G. A. Caracterização química, física e tecnologia da farinha obtida a partir da casca de Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.). **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 11, p. 23307-23322, 2019.

NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. NEPA - Unicamp, [s. l.], p. 161, 2011. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/>.

NEVES, M. A. **Enriquecimento de massas de macarrão a partir da farinha do bagaço da uva: produção, análises físico-químicas e da composição centesimal**. 2020. - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, [s. l.], 2020. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/1946>.

OIV - **International Organization of Vine and Wine. State of the World Viticulture Sector in 2020**. OIV, [2020]. Disponível em: <https://www.oiv.int/public/medias/7909/oiv-state-of-the-world-vitivinicultural-sector-in-2020.pdf>. Acesso em: 20 de nov de 2022.
OLIVEIRA, L. C. C. de. **Lã crua, fios da memória: mulher, artesanato e patrimônio cultural do Rio Grande do Sul**. 2019.

OLIVEIRA, M. F.; ROCHA, S. Y. O. **Análise Da Produção De Pão Enriquecido Com Compostos Bioativos Do Bagaço Da Uva** (*Vitis labrusca*). 2021. [s. l.], 2021.

ORTOLAN, F. **Genótipos de trigo do Paraná – Safra 2004: caracterização e fatores relacionados à alteração de cor de farinha**. 2006. - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, [s. l.], 2006.

ORTOLAN, R. B. **A influência multicultural na gastronomia e os efeitos da globalização**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade de Tras-os-Montes e Alto Douro (Portugal).

PALMA, M. L.; NUNES, M. C.; GAMEIRO, R.; RODRIGUES, M.; GOTHE, S.; TAVARES, N.; PEGO, C.; NICOLAI, M.; PEREIRA, P. Avaliação sensorial preliminar de bolachas salgadas de farinha de bagaço de uva. **Nut Food Sciences Biomedical and Biopharmaceutical Research**, v. 17, n.1, p. 33 - 43, 2020.

PEIXOTO, C. M.; DIAS, M. I.; ALVES, M. J.; CALHELHA, R. C.; BARROS, L.; PINHO, S. P.; FERREIRA, I. C. Grape pomace as a source of phenolic compounds and diverse bioactive properties. **Food Chemistry**, v. 253, p. 132-138, 2018.

PESSOA, C. E. *et al.* **Granulometria e atividade de água de farinha de trigo, polvilho e trigo moído**. Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, [s. l.], 2016.

PORRO, D. *et al.* Descrição das 36 variedades viníferas avaliadas em regiões de altitude de Santa Catarina-Projeto Trento, SC. In: **Potencial de variedades de uvas viníferas nas regiões de altitude de Santa Catarina**. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 2021. p. 75-148.

PRETO, L. T. **Utilização da Farinha de Uva na Elaboração de Pães de Forma**. [s. l.], p. 45, 2014.

PRICE, M. L.; SCOYOC, S. V.; BUTLER L. G. A Critical Evaluation of the Vanillin Reaction as an Assay for Tannin in Sorghum Grain. **Journal Agriculture Food Chemistry**, v. 26, n.5, p. 1214-1218, 1978

PRUSKA-KEDZIOR, A.; KEDZIOR, Z. KLOCKIEWICZKAMINSKA, E. Comparison of viscoelastic properties of gluten from spelt and common wheat. **European Food Research Technology**, [s. l.], v. 277, p. 199–207, 2008.

RIZZON, Mariluz Zucco. Pão e vinho no contexto de estudo do reino Fungi: uma unidade de ensino potencialmente significativa e interdisciplinar. 2018.

ROCHA, C. P. V. da; NODARI, E. S. Notas sobre vitivinicultura e Economia Circular no contexto de acirramento das mudanças climáticas. **Vibrant: Virtual Brazilian Anthropology**, v. 20, p. e20910, 2023.

ROCHA, M. G. D.; BASSOI, L. H.; SILVA, D. J. Atributos do solo, produção da videira 'Syrah' irrigada e composição do mosto em função da adubação orgânica e nitrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, n. 1, p. 220-229, 2015.

ROSSI, I. M. **A produção de vinhos finos em Andradas (MG): uma análise da transformação de recursos e ativos específicos**. 2023.

SALEHI, B.; VLAISAVLJEVIC, S.; ADETUNJI, C. O.; ADETUNJI, J. B.; KREGIEL, D.; ANTOLAK, H.; PAWLIKOWSKA, E.; UPRETY, Y.; MILESKI, K. S.; DEVKOTA, H. P.; SHARIFI-RAD, J.; DAS, G.; PATRA, J. K.; JUGRAN, A. K.; SEGURA-CARRETERO, A.; DEL MAR CONTRERAS, A. Plants of the genus *Vitis*: Phenolic compounds, anticancer properties and clinical relevance. **Trends in Food Science & Technology**, v. 91, p. 362-379, 2019.

SANTOS, A. T; MACHADO, T. L. C. **Elaboração e caracterização de pão de mel enriquecido com farinha de bagaço de malte**. [s. l.], 2021.

SANTOS, C. M. D.; ROCHA, D. A.; MADEIRA, R. A. V.; QUEIROZ, E. D. R.; MENDONÇA, M. M.; PEREIRA, J.; ABREU, C. M. P. D. Preparação, caracterização e análise sensorial de pão integral enriquecido com farinha de subprodutos do mamão. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, 2018.

SARTOR, S.; MALINOVSKI, L. I.; CALIARI, V.; SILVA, A. L.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Particularities of Syrah wines from different growing regions of Southern Brazil: grapevine phenology and bioactive compounds. **Food Sei Technol.**, v. 54, n. 6, p. 1414-1424, 2017.

SEGNORINI, G. J. *et al.* **Comportamento dos consumidores de vinho no estado de São Paulo.** 2021.

SELOFITE, B. G. **Sustentabilidade ambiental em exposições de arte: uma perspectiva da economia circular.** 2024.

SILVA, L. D. da. **Aproveitamento de resíduo de vitivinicultura a partir da extração e aplicação do óleo de semente de uva.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SILVEIRA, J. M. **Altura do dossel vegetativo 'Cabernet Sauvignon' no Município de Dom Pedrito–Rio Grande do Sul (RS):** impacto na produtividade e na qualidade do vinho. 2021.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SIQUEIRA, I R. **Aproveitamento Do Resíduo Cervejeiro No Desenvolvimento De Sobremesa Tipo Brownie: Avaliação Da Qualidade Nutricional E Aceitação Sensorial.** 2023. 48 f. - Universidade Federal do Pampa, [s. l.], 2023.

SIROHI, R.; TARAFDAR, A.; SINGH, S.; NEGI, T.; GAUR, V. K.; GNANSOUNOU, E.; BHARATHIRAJA, B. Green processing and biotechnological potential of grape pomace: Current trends and opportunities for sustainable biorefinery. **Bioresource Technology**, v. 314, p. 123771, 2020.

SOUSA, E. C. *et al.* Incorporação e aceitabilidade da farinha de bagaço de uva em produtos de panificação. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 8, n. 2S, 2014.

SOUZA, B. M.; FONSECA, E. M. B. Aproveitamento de resíduos de vinificação na produção de novos materiais com aplicação tecnológica. **Scientia Vitae**, v. 10, n. 31, p. 64-80, 2020.

SZCZESNIAK, S.A. **Texture is a sensory property.** Food Quality and Preference, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 215–225, 2002.

TOLVE, R.; PASINI, G.; VIGNALE, F.; FAVATI, F.; SIMONATO, B. Effect of grape pomace addition on the technological, sensory, and nutritional properties of durum wheat pasta. **Foods**, v. 9, p. 354, 2020.

TUFFI, L. C.; LONGHI, D. A.; HERNANDES, J. C.; GREGÓRIO, P. C.; GARCIA, C. E. R. Grape residue flour as an antioxidant and fiber source in beef meatballs. **British Food Journal**, v. 123, n. 8, p. 2831-2843, 2021.

UPADHYAY, R; GHOSAL, D; MEHRA, A. Characterization of bread dough: rheological properties and microstructure. **Journal of Food Engineering**, [s. l.], v. 109, p. 104–113, 2012.

VIEIRA FILHO, J. R.; QUEIROZ, S.; LIMA, L. M. A utilização de resíduos da uva no desenvolvimento de novos produtos, no contexto da economia circular. **Revista de Iniciação Científica da Libertas**, v. 12, n. 1, 2024.

VINHA, A. F.; RODRIGUES, F.; NUNES, M. A.; OLIVEIRA, M. B. P. Natural pigments and colorants in foods and beverages. In Polyphenols: Properties, Recovery, and Applications. **Woodhead Publishing**, 363 – 3911, 2018.

VINHOS DA CAMPANHA. **Rota Vinhos da Campanha Gaúcha**. Disponível em: <https://www.vinhosdacampanha.com.br/>. Acesso em: 23 de jan de 2023.

WEN, X.; ZHU, M.; HU, R.; ZHAO, J.; CHEN, Z.; LI, J.; NI, Y. Characterisation of seed oils from different grape cultivars grown in China. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 7, p. 3129–3136, 2016.

WIESIR, H. **Chemistry of gluten proteins**. **Food Microbiology**, [s. l.], v. 24, p. 115–119, 2007.

ZHANG, P.; HOWELL, K.; KRSTIC, M.; HERDERICH, M.; BARLOW, E. W. R.; ZHU, F.; DU, B.; ZHENG, L.; LI, J. Advance on the bioactivity and potential applications of dietary fibre from grape pomace. **Food chemistry**, v. 186, p. 207-212, 2015.

Apêndices

Apêndice A – Ficha de Análise Sensorial para o Teste de Ordenação-preferência

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Você está recebendo três amostras codificadas de Pão com farinha de bagaço de uva. Ordene (1 a 3) cada uma de forma crescente quanto a sua preferência. Lembre-se que você não pode repetir os números.

1 significa a menos preferida

3 significa a mais preferida

Código amostras

389

471

205

518

Ordenação

Comentários: _____

Apêndice B – Ficha de Análise Sensorial para Teste de Aceitabilidade

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Você está recebendo três amostras codificadas de Pão com farinha de bagaço de uva. Avalie cada uma e atribua a sua nota conforme a escala abaixo. Lembre-se que você pode repetir os números.

9 Gostei muitíssimo

8 Gostei muito

7 Gostei regularmente

6 Gostei ligeiramente

5 Indiferente

4 Desgostei ligeiramente

3 Desgostei regularmente

2 Desgostei muito

1 Desgostei muitíssimo

Código amostras	Cor	Sabor	Textura
389	_____	_____	_____
471	_____	_____	_____
205	_____	_____	_____
518	_____	_____	_____

Comentários:

**Apêndice C – Ficha de Análise Sensorial para Teste de Escala de Atitude ou
Intenção de compra**

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____		
Você está recebendo três amostras codificadas de Pão com farinha de bagaço de uva. Avalie cada uma segundo a sua intenção de compra e atribua a sua nota conforme a escala abaixo. Lembre-se que você <u>pode</u> repetir os números.		
5 Certamente compraria		
4 Provavelmente compraria		
3 Tenho dúvidas se compraria		
2 Provavelmente não compraria		
1 Certamente não compraria		
	Código amostras	
	389	_____
	471	_____
	205	_____
	518	_____
Comentários:		

Apêndice D – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa **Desenvolvimento de pães a partir da incorporação de farinha de casca de uva Syrah da Campanha Gaúcha** sob a responsabilidade da pesquisadora Prof^a. Esp. Fernanda Severo Dall’asta, do Curso de Gastronomia da URCAMP. A pesquisa tem por objetivo avaliar a aceitabilidade de um pão adicionado de farinha de bagaço de uva. A formulação proposta para a elaboração do produto será baseada em uma receita caseira adaptada pela autora, onde foram acrescentadas as proporções de 5%, 10% e 15% de farinha de casca de uva em substituição à farinha de trigo. Para a produção dos pães foram utilizados os seguintes insumos: farinha de trigo branca; sal refinado; açúcar refinado; azeite de oliva extra-virgem; água e fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) seco.

A pesquisa apresenta risco mínimo, pois estão descritos todos os ingredientes que fazem parte do produto, dando oportunidade à você de NÃO participar do estudo se algum dos ingredientes que lhe cause intolerância ou alergia alimentar, estiver presente no produto. Todavia, se ocorrer uma reação alérgica inesperada, o participante da pesquisa será conduzido para o Pronto Socorro da Santa Casa de Caridade de Bagé e em casos graves como anafilaxia será acionado o Serviço de Urgência e Emergência.

A pesquisa de Análise Sensorial será realizada apenas neste dia (quarta-feira – 21/06/2023), com o consumo e avaliação do produto. Em nenhum momento você será identificado, os resultados da pesquisa serão publicados, porém sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar da pesquisa. A participação nesta pesquisa não traz complicações legais.

Aceito: () sim () não

1. Nome: _____

2. Gênero: () F () M () Outro (Qual?) _____ () Prefiro não declarar

3-Curso que frequenta: () Farmácia () Fisioterapia () Nutrição ()
Gastronomia

() Psicologia () Agronomia () Outro (Qual?) _____

5- Idade:

() < de 20 anos () 20 a 30 anos () 30 a 40 anos () 40 a 50 anos () 50 a
60 anos

() > de 60 anos

6- Tem o hábito de consumir a casca da uva?

() sim () não () raramente