

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CURSO DE BACHARELADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**JOÃO MATHEUS SOARES FALCÃO
ELABORAÇÃO DE PÃO DE FORMA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE QUINOA**

**Itaqui
2024**

JOÃO MATHEUS SOARES FALCÃO

ELABORAÇÃO DE PÃO DE FORMA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE QUINOA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.
Orientador: Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva

**Itaqui
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

F163e Falcão, Joao Matheus Soares
Elaboração de pão de forma enriquecido com farinha de
quinoa / Joao Matheus Soares Falcão.
32 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2024.
"Orientação: Leomar Hackbart da Silva".

1. Chenopodium quinoa. 2. pseudocereal. 3. farinha mista.
4. panificação. 5. textura. I. Título.

JOÃO MATHEUS SOARES FALCÃO

ELABORAÇÃO DE PÃO DE FORMA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE QUINOA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 12 de julho de 2024.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva
Orientador
UNIPAMPA

Dra. Aline Lisboa Medina
UNIPAMPA

Prof. Dra. Paula Fernanda Pinto da Costa
UNIPAMPA

Este trabalho é dedicado aos meus pais, avós e familiares que contribuíram durante a minha jornada. Muito abrigado pelo apoio de todos.

AGRADECIMENTO

Agradeço ao meu pai Gerson Falcão, à minha querida mãe Liane Falcão (*in memoriam*), à minha avó Santa Lucia Soares, minha segunda mãe, e ao meu avô João Zoli Soares (*in memoriam*). Agradeço por todo o carinho, paciência e incentivo. Agradeço também às minhas tias Jane e Vera, e a todos os meus familiares que contribuíram para esta etapa da minha vida. Agradeço à Universidade Federal do Pampa e a todos os professores do Curso de Ciência e Tecnologia dos Alimentos, cujos ensinamentos me permitiram melhorar academicamente e contribuíram para que eu alcançasse este ponto.

Sou grato ao meu orientador e professor Dr. Leomar Hackbart da Silva, pelas orientações e disponibilidade para auxiliar na conclusão deste trabalho. Gostaria de expressar minha sincera gratidão à banca examinadora à Dra. Aline Lisboa Medina e Prof. Dra. Paula Fernanda Pinto da Costa pelo tempo, dedicação e contribuições valiosas para enriquecer significativamente o meu Trabalho de Conclusão de Curso.

RESUMO

Nos últimos anos houve uma mudança significativa nos hábitos alimentares da população, aumentando a procura por produtos de maior valor nutricional e que apresentem benefícios nutricionais aos consumidores. Desta forma, a farinha de quinoa, por ser um ingrediente rico em proteínas, aminoácidos sulfurados, lisina e quantidades significativas de vitaminas, como tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina, pode ser considerada uma alternativa para a substituição parcial da farinha de trigo na elaboração de pães de forma. O objetivo com este estudo foi desenvolver formulações de pães de forma enriquecidos com farinha de quinoa em substituição à farinha de trigo, com o intuito de avaliar características físico-químicas dos pães de forma. Foram elaboradas seis formulações com as seguintes proporções de substituição de trigo (FT) por farinha de quinoa (FQ): F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) e F6 (70:30). Avaliou-se o grau de umidade, atividade de água (Aa) e a cor instrumental das farinhas. Enquanto nos pães foram avaliados a perda de peso após o forneamento, umidade, Aa, volume, textura e cor da crosta e do miolo. Os resultados indicaram que as farinhas apresentaram umidade dentro do valor estabelecido pela legislação, onde a Aa variou entre 0,53 a 0,64, considerada baixa, o que dificulta o crescimento microbológico. Em relação a cor a farinha de quinoa apresentou ângulo de tonalidade de 92,09, com tendência a coloração de amarelo claro, enquanto a farinha de trigo o ângulo de tonalidade foi de 90,29, tendendo ao branco. A elaboração de pães de forma com adição crescente da farinha de quinoa, não influenciou nos valores de volume, que variaram entre 3,44 a e 4,16 cm³/g. No entanto a Aa variou de 0,94 a 0,93 e houve aumento nos valores de umidade de 37,47% a 41,87%, na perda de peso após o forneamento de 7,69 a 8,51% e nos valores de dureza de 300 gf para 700 gf, nas diferentes formulações. Além disso, intensificou a coloração castanho da crosta, porém não houve influência na coloração do miolo dos pães que permaneceu amarelo claro. A substituição da farinha de trigo por até 20% de farinha de quinoa não influenciou as características tecnológicas, tais como no volume, dureza e cor do miolo sendo uma alternativa potencial para elaboração de um pão de forma com maior valor nutricional.

Palavras-Chave: *Chenopodium quinoa*, farinha mista, panificação, pseudocereal, textura.

ABSTRACT

In recent years, there has been a significant change in people's eating habits, increasing the demand for products with greater nutritional value and which offer consumers nutritional benefits. As such, quinoa flour, an ingredient rich in protein, sulphur amino acids, lysine and significant amounts of vitamins such as thiamine, riboflavin, niacin and pyridoxine, can be considered an alternative for the partial replacement of wheat flour in the preparation of bread rolls. The aim of this study was to develop formulations of loaves enriched with quinoa flour as a substitute for wheat flour, in order to evaluate the physical and chemical characteristics of the loaves. Six formulations were prepared with the following proportions of wheat flour (WF) substitution for quinoa flour (QF): F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) and F6 (70:30). The degree of moisture, water activity (WA) and instrumental color of the flours were evaluated. The weight loss after baking, moisture content, WA, volume, texture and color of the crust and crumb were evaluated. The results indicated that the flours had moisture within the value established by the legislation, where the WA ranged from 0.53 to 0.64, considered low, which hinders microbiological growth. In terms of color, the quinoa flour had a hue angle of 92.09, tending towards a light-yellow color, while the wheat flour had a hue angle of 90.29, tending towards white. The production of loaves with the increasing addition of quinoa flour did not influence the volume values, which varied between 3.44 a and 4.16 cm³/g. However, the WA varied from 0.94 to 0.93 and there was an increase in moisture values from 37.47% to 41.87%, in weight loss after baking from 7.69 to 8.51% and in hardness values from 300 gf to 700 gf in the different formulations. It also intensified the brown color of the crust, but had no influence on the color of the crumb, which remained light-yellow. Replacing wheat flour with up to 20% quinoa flour did not influence the technological characteristics, such as the volume, hardness and color of the crumb, making it a potential alternative for making a loaf of bread with greater nutritional value.

Keywords: *Chenopodium quinoa*; pseudocereal; mixed flour; baking; texture.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fotografia das farinhas utilizadas na formulação dos pães de forma.....19
- Figura 2 - Resultados da perda de peso após o forneamento (a), valores de umidade (b), de atividade de água (c) e de dureza (d) dos pães de forma elaborados com adição de farinha de quinoa.....20
- Figura 3 - Fotografia dos pães de forma elaborados com diferentes porcentagens de farinha de quinoa.....22
- Figura 4 - Fotografia do miolo dos pães de forma elaborados com diferentes porcentagens de farinha de quinoa..... 23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulação de pão de forma padrão e com diferentes proporções de substituição da farinha de trigo por farinha de quinoa.....	16
Tabela 2- Valores de umidade, atividade de água e parâmetros de cor da farinha de quinoa, farinha de trigo.....	18
Tabela 3 - Parâmetros de cor instrumental da crosta das formulações.....	22
Tabela 4 - Parâmetros de cor instrumental do miolo das formulações.....	23

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	MATERIAL E MÉTODOS.....	15
2.1.	FORMULAÇÕES.....	15
2.2.	MODO DE PREPARO DAS FORMULAÇÕES DE PÃO DE FORMA.....	16
2.3.	ANÁLISES.....	16
2.3.1.	AVALIAÇÕES DAS MATÉRIAS-PRIMAS.....	16
2.3.2.	AVALIAÇÕES DOS PÃES DE FORMA.....	17
2.3.3.	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
3.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
3.1.	AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DAS MATÉRIAS PRIMAS.....	18
3.2.	AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DOS PÃES DE FORMA.....	19
4.3.	PARÂMETROS DE COR INSTRUMENTAL DOS INSTRUMENTAL DOS PÃES DE FORMA.....	22
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25
	ANEXO A - TEMPLATE DE ARTIGO CIENTÍFICO – UNIPAMPA.....	27

APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso está apresentado na forma de artigo científico, conforme as normas do Manual de Normalização de Trabalho Acadêmico da Unipampa, e será submetido para a publicação em uma revista científica da área de alimentos (Anexo A).

ELABORAÇÃO DE PÃO DE FORMA ENRIQUECIDO COM FARINHA DE QUINOA

PREPARATION OF LOAF BREAD ENRICHED WITH QUINOA FLOUR

João Matheus Soares Falcão* ¹

Leomar Hackbart da Silva**

RESUMO

Considerando que nos últimos anos houve uma mudança significativa nos hábitos alimentares da população e aumentou a procura por produtos de maior valor nutricional e que apresentam benefícios nutricionais aos consumidores. Desta forma, a farinha de quinoa, por ser um ingrediente rico em proteínas, aminoácidos sulfurados, lisina e quantidades significativas de vitaminas, como tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina, pode ser considerada uma alternativa para a substituição parcial da farinha de trigo na elaboração de pães de forma. O objetivo com este estudo foi desenvolver formulações de pães de forma enriquecidos com farinha de quinoa em substituição à farinha de trigo, com o intuito de avaliar características físico-químicas dos pães de forma. Foram elaboradas seis formulações com as seguintes proporções de substituição de trigo (FT) por farinha de quinoa F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) e F6 (70:30). Avaliou-se o grau de umidade, atividade de água (Aa) e a cor instrumental das farinhas. Enquanto nos pães foram avaliados a perda de peso após o forneamento, umidade, Aa, volume, textura e cor da crosta e do miolo. Os resultados indicaram que as farinhas apresentaram umidade dentro do valor estabelecido pela legislação, a Aa variou entre 0,53 a 0,64, considerada baixa, o que dificulta o crescimento microbiológico. Em relação a cor a farinha de quinoa apresentou ângulo de tonalidade de 92,09, com tendência a coloração de amarelo claro, enquanto a farinha de trigo o ângulo de tonalidade foi de 90,29, tendendo ao branco. A elaboração de pães de forma com adição crescente da farinha de quinoa, não influenciou nos valores de volume, que variaram entre 3,44 a e 4,16 cm³/g, porém reduziu a Aa de 0,94 a 0,93. No entanto houve aumento nos valores de umidade de 37,47% a 41,87%, na perda de peso após o forneamento de 7,69 a 8,51% e nos valores de dureza de 300 gf para 700 gf, nas diferentes formulações. Além disso, intensificou a coloração castanho da crosta, porém não houve influência na coloração do miolo dos pães que permaneceu amarelo claro. A substituição da farinha de trigo por até 20% de farinha de quinoa não influenciou as características tecnológicas, tais como no volume, dureza e cor do miolo sendo uma alternativa potencial para elaboração de um pão de forma com maior valor nutricional.

Palavras-Chave: *Chenopodium quinoa*, farinha mista, panificação, pseudocereal, textura.

ABSTRACT

In recent years, there has been a significant change in people's eating habits, increasing the demand for products with greater nutritional value and which offer consumers nutritional benefits. As such, quinoa flour, an ingredient rich in protein,

*Discente – Acadêmico do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos Campus Itaqui – Universidade Federal do Pampa. E-mail: joaofalcao.aluno@unipampa.edu.br

**Docente– Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos Campus Itaqui– Universidade Federal do Pampa. E-mail: leomarsilva@unipampa.edu.br

sulphur amino acids, lysine and significant amounts of vitamins such as thiamine, riboflavin, niacin and pyridoxine, can be considered an alternative for the partial replacement of wheat flour in the preparation of bread rolls. The aim of this study was to develop formulations of loaves enriched with quinoa flour as a substitute for wheat flour, in order to evaluate the physical and chemical characteristics of the loaves. Six formulations were prepared with the following proportions of wheat flour (WF) substitution for quinoa flour (QF): F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) and F6 (70:30). The degree of moisture, water activity (WA) and instrumental color of the flours were evaluated. The weight loss after baking, moisture content, WA, volume, texture and color of the crust and crumb were evaluated. The results indicated that the flours had moisture within the value established by the legislation, where the WA ranged from 0.53 to 0.64, considered low, which hinders microbiological growth. In terms of color, the quinoa flour had a hue angle of 92.09, tending towards a light-yellow color, while the wheat flour had a hue angle of 90.29, tending towards white. The production of loaves with the increasing addition of quinoa flour did not influence the volume values, which varied between 3.44 and 4.16 cm³/g. However, the WA varied from 0.94 to 0.93 and there was an increase in moisture values from 37.47% to 41.87%, in weight loss after baking from 7.69 to 8.51% and in hardness values from 300 gf to 700 gf in the different formulations. It also intensified the brown color of the crust but had no influence on the color of the crumb, which remained light-yellow. Replacing wheat flour with up to 20% quinoa flour did not influence the technological characteristics, such as the volume, hardness and color of the crumb, making it a potential alternative for making a loaf of bread with greater nutritional value.

Keywords: *Chenopodium quinoa*; pseudocereal; mixed flour; baking; texture.

1 INTRODUÇÃO

Os pães são considerados fonte de energia e nutrientes para o ser humano, sendo apreciado em várias faixas etárias, como crianças, adultos e idosos. É um produto consumido diariamente, geralmente como lanches ou em conjunto nas refeições, sendo muito apreciado pela sua aparência, aroma, sabor, preço e disponibilidade. O trigo, um dos cereais mais cultivados globalmente, é conhecido por sua versatilidade culinária e propriedades de panificação (Johann, 2017).

A farinha de trigo se destaca por possuir proteínas formadoras de glúten. Quando a farinha de trigo é misturada com água, mediante trabalho mecânico o glúten forma uma rede elástica e viscosa. O glúten desempenha um papel fundamental na estrutura do pão e fornece-lhe elasticidade e textura característica. No entanto, suas proteínas são consideradas de baixa qualidade nutricional por possuírem deficiência em aminoácidos essenciais (Borges, 2013).

Considerando que nos últimos anos houve uma mudança significativa nos hábitos alimentares da população. Criando a oportunidade para a indústria de panificação desenvolver produtos que não apenas tenham atributos sensoriais, mas também ofereça benefícios nutricionais para os consumidores. Por esse motivo tem sido realizados vários estudos com a intenção de melhorar o valor nutritivo dos pães pela adição de farinhas alternativas (Moraes e Silva, 2023).

Assim, a farinha de quinoa, por ser um ingrediente rico em proteínas, aminoácidos sulfurados, lisina e quantidades significativas de vitaminas, como

tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina (Miranda et al. 2011), pode ser considerada uma alternativa para a substituição parcial da farinha de trigo, podendo ser utilizada na composição de farinhas mistas para enriquecer os produtos de panificação.

A quinoa pertence à família Chenopodiaceae originada da América do Sul, é considerada um pseudocereal. O grão contém aproximadamente 77% de carboidratos, 12% de proteínas, 6,5% de lipídios e 3% de minerais, sendo considerado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) um alimento completo por sua composição nutricional superior à dos demais cereais utilizados na alimentação humana (Silva et al., 2011).

Os produtos derivados da quinoa podem ser encontrados em várias formas, tais como: farinha, flocos e grãos, utilizados na produção de diversos produtos alimentícios (Farinazzi-Machado et al., 2012). Embora seja limitado o consumo pela população em geral, pelo alto custo do grão ou desconhecimento da população pelos seus benefícios, é utilizada na elaboração de produtos de panificação para celíacos e vegetarianos, devido à ausência de proteínas formadoras de glúten e alto valor proteico comparado aos cereais convencionais (Calderelli et al., 2010).

Esse pseudocereal é considerado um alimento funcional, pois possui vários compostos benéficos à saúde. Dentre os constituintes presentes na quinoa, estão polifenóis, fibras, ácidos graxos essenciais, carboidratos complexos, proteínas e peptídeos, que têm sido relacionados a efeitos na prevenção de várias doenças, como obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares, câncer, hipertensão e lesões gástricas (Nowak et al., 2016; Pires et al., 2006; Song e Tang 2023).

Estudos demonstram que os polifenóis presentes na quinoa apresentam capacidade antioxidante, atuando na diminuição do risco de cardiopatias, aterosclerose, diabetes, doenças de Alzheimer e alguns tipos de câncer. Isso ocorre porque os antioxidantes presentes na quinoa têm a capacidade de sequestrar os radicais livres e se ligar aos íons metálicos, prevenindo o dano oxidativo nas células e tecidos. Os radicais livres são moléculas instáveis que podem realizar reações e causar danos às células, contribuindo conseqüentemente para o desenvolvimento de várias doenças (Polari, 2017).

Desta forma o presente trabalho teve como objetivo desenvolver formulação de pão de forma enriquecido com farinha de quinoa e avaliar as características físico-químicas, tecnológicas das formulações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes utilizados na elaboração dos pães de forma foram: farinha de trigo, farinha de quinoa, água, ovo, fermento biológico instantâneo, manteiga, açúcar, sal e óleo, adquiridos no comércio local da cidade de Itaqui-RS.

2.1. FORMULAÇÕES

A elaboração das formulações de pães de forma enriquecidos com farinha de quinoa foram realizados no laboratório de processamento de alimentos da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui. Foram elaboradas seis formulações, sendo a formulação controle (F1) sem adição de farinha de quinoa, com 100% de farinha de trigo. Nas demais formulações foram substituídas parcialmente a farinha de trigo (FT) pela farinha quinoa (FQ) conforme a proporção: F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) e F6 (70:30). Os demais ingredientes não sofreram alterações nas formulações, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Formulação de pão de forma padrão e com diferentes proporções de substituição da farinha de trigo por farinha de quinoa

Ingredientes (g)	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)	F5 (20%)	F6 (30%)
Farinha de trigo	500	475	450	425	400	350
Farinha de quinoa	-	25	50	75	100	150
Água (ml)	250	250	250	250	250	250
Fermento	10	10	10	10	10	10
Açúcar	24	24	24	24	24	24
Manteiga	24	24	24	24	24	24
Ovo	50	50	50	50	50	50
Sal	12	12	12	12	12	12

* A proporção dos ingredientes nas formulações é em relação ao total de farinha de trigo.
Fonte: O autor (2024).

2.2. MODO DE PREPARO DAS FORMULAÇÕES DE PÃO DE FORMA

Os ingredientes foram pesados em balança analítica. A massa foi obtida utilizando-se amassadeira planetária semi-industrial, marca Venâncio Twister e modelo Vaems-2. A farinha de trigo, o açúcar, o sal e a manteiga foram colocados na amassadeira e homogeneizados por 1 minuto, após adicionou-se o ovo, o fermento biológico e parte da água aos poucos, seguindo a mistura por mais 3 minutos, até a obtenção de massa homogênea e a formação da rede de glúten.

Após o repouso da massa por 15 minutos, esta foi dividida em porções de 400 g, boleada e coberta por filme plástico. Após mais 10 minutos de repouso a massa foi modelada em cilindro e colocada em formas de folha de ferro galvanizado (22 cm x 11 cm) previamente untadas.

A fermentação ocorreu em estufa a temperatura de 38°C por aproximadamente 1 hora até a massa dobrar o volume. O forneamento foi realizado em forno semi-industrial, marca Venâncio Twister e modelo FVT5D à temperatura de 160°C por 25 minutos.

O resfriamento dos pães ocorreu em temperatura ambiente por 1 hora. Em seguida foram embalados em embalagens de polietileno de baixa densidade e armazenados à temperatura ambiente até a realização das análises.

2.3. ANÁLISES

2.3.1. AVALIAÇÕES DAS MATÉRIAS-PRIMAS

A análise de atividade de água da farinha de trigo e da farinha de quinoa foram realizadas em triplicata, utilizando o medidor eletrônico Decagon, Aqualab Lite, modelo series 4TE.

A análise de umidade das farinhas de trigo e quinoa foram determinadas em triplicata, utilizando 5 gramas de cada farinha, sendo que a dessecação das amostras ocorreu em estufa de circulação de ar, a $105\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas, conforme método 44-15A da AACC (2000).

A coloração das farinhas foi avaliada pelo método de tri estímulos do sistema CIELab, utilizando o colorímetro marca Hunter Lab, modelo Color Quest II. (Luminosidade, que varia do branco ao preto, mas é um valor que reflete a iluminação sobre a cor visualizada), a^* (verde ao vermelho) e b^* (azul ao amarelo). Os valores de croma e do ângulo de tonalidade foram calculados, respectivamente através das seguintes equações (I) e (II) conforme descrito em MINOLTA (2007).

$$\text{Croma}^* = [(a^2) + (b^2)]^{1/2} \quad (\text{Equação I})$$

$$\hat{\text{Ângulo de tonalidade}} = \text{ATAN} [b^*/ a^*] \quad (\text{Equação II})$$

2.3.2. AVALIAÇÕES DOS PÃES DE FORMA

A análise da perda de peso após o forneamento foi determinada pela diferença entre o peso da massa crua e o peso da massa assada, sendo os resultados expressos em porcentagem.

A análise de atividade de água dos pães de forma foi determinada em triplicata, utilizando o medidor eletrônico Decagon, Aqualab Lite, modelo series 4TE.

A análise de umidade dos pães de forma foi determinada pelo método 44-15 A da AACC (2000) em triplicata. Realizada em duas fases devido à alta umidade dos produtos de panificação, a primeira fase foi realizada a dessecação das fatias em temperatura ambiente por 24 horas. Na sequência as fatias de pães parcialmente desidratadas a temperatura ambiente foram trituradas e pesou-se três repetições de 10 g de cada formulação e lavadas a estufa a $105\pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Os resultados foram expressos em porcentagem.

O volume específico dos pães foi determinado pelo método de deslocamento de semente de painço, conforme o método 72-10 da AACC (2000).

O perfil de textura dos pães foi avaliado no texturômetro TC3 Texture Analyzer, marca Brookfield, modelo CT3-4500, utilizando-se a sonda P36, teste normal, força 4,0 g deformação 3mm e velocidade 1,0 mm/s. No primeiro dia após o processamento as amostras dos pães de forma foram fatiadas em fatiador de pães elétrico, marca Braesi e modelo FB-12 com 25 mm de espessura, sendo utilizadas duas fatias centrais de cada pão, totalizando oito repetições em cada formulação, os resultados foram expressos em gf.

A coloração dos pães de forma foi avaliada pelo método de tri estímulos do sistema CIELab, utilizando o colorímetro marca Hunter Lab, modelo Color Quest II. (Luminosidade, que varia do branco ao preto, mas é um valor que reflete a iluminação sobre a cor visualizada), a^* (verde ao vermelho) e b^* (azul ao amarelo). Os valores de croma e do ângulo de tonalidade foram calculados, respectivamente através das seguintes equações (I) e (II) conforme descrito em MINOLTA (2007) e apresentadas no item 2.3.1.

2.3.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando-se o software Action Stat (Estatcamp, 2014), avaliando a análise de variância (ANOVA) considerando um nível de significância de 5%. Foi realizada a análise de regressão dos dados e calculou-se

os coeficientes de regressão (R^2), sendo considerado o $R^2 \geq 0,75$ para construir os gráficos e as linhas de tendência.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DAS MATÉRIAS-PRIMAS

As características físico-químicas das farinhas, tais como umidade e atividade de água influenciam na conservação, enquanto a cor é fator preponderante na intenção de compra das farinhas, além de influenciar quando utilizadas como ingrediente, na coloração dos produtos de panificação. Na Tabela 2 encontram-se os resultados de umidade, atividade de água e dos parâmetros de cor das farinhas de quinoa e de trigo. Observa-se que os valores de umidade estão de acordo com a RDC N° 711, de 1° de julho de 2022, que estabelece como valor máximo de 15% de umidade para amidos, farinhas e farelos (BRASIL, 2022).

Tabela 2- Valores de umidade, atividade de água e parâmetros de cor da farinha de quinoa, farinha de trigo

Parâmetros	Farinha de Quinoa	Farinha de Trigo
Umidade (%)	11,99 + 0,19	13,13 + 0,11
Atividade de água	0,53 + 0,00	0,64 + 0,00
L*	83,65+ 0,34	81,46+ 0,22
a*	-0,53 + 0,03	-0,04 + 0,01
b*	14,32 + 0,12	7,79 + 0,02
Croma	14,33 + 0,12	7,79 + 0,02
°Hue	92,09 + 0,16	90,29 + 0,08

Valores expressos com a média de três repetições \pm desvio padrão. L*=Luminosidade; a*= coordenadas cromáticas a; b*=coordenada cromática b; Croma = Saturação da cor Hue=ângulo de tonalidade.

Fonte: O autor (2024).

A atividade de água representa a quantidade de água livre no produto disponível para que ocorra as reações enzimáticas indesejáveis e o desenvolvimento de microrganismo. Observa-se na Tabela 2 que a atividade de água da farinha de quinoa foi de 0,53 e na farinha de trigo foi de 0,64, indicando que a FQ tem menor probabilidade de crescimento microbiológico que na FT.

Segundo Damodaram (2010) o potencial de crescimento de microbiano é apenas quando a atividade de água é superior a 0,60, onde pode ocorrer o desenvolvimento de leveduras osmofílicas (*Sacchaomyces rouxii*), e bolores como (*Aspergillus echinulatus*, *Monascus bisporus*), com a atividade de água acima de 0,65 pode ocorrer o desenvolvimento de bolores xerofílicos (*Aspergillus chevalieri*, *A. candidus*, *Wallemia sebi*).

Em relação à cor instrumental, a farinha de quinoa apresentou maiores valores de L* (luminosidade), maiores valores de b* (amarelo) e menores valores no parâmetro a* (verde) em comparação aos valores de cor observados da farinha de trigo. Essa

alteração nos parâmetros de cor confere tonalidade amarela clara na farinha de quinoa, pois apresenta ângulo de tonalidade 92,09, que corresponde ao amarelo.

A combinação dos parâmetros da cor indicou uma coloração amarelo-claro, para a farinha de quinoa e coloração mais próxima a do branco, para a farinha de trigo, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Fotografia da farinha de quinoa (FQ) e da farinha de trigo (FT)



Fonte o Autor (2024).

Em estudo realizado por Nobre (2015) que determinou os parâmetros de coloração da farinha de quinoa e observou valores de luminosidade 87,77, a^* -0,61, b^* 14,04, croma 14,06 e ângulo de tonalidade de 87,52, tendendo a coloração amarelo claro.

Em relação a farinha de trigo estudos realizados por Miranda et al (2018) encontraram os seguintes valores para a luminosidade 93,74, a^* -0,04, b^* 9,35, croma 9,36 e ângulo de tonalidade 90,46 observando a tendência para a coloração branca, as variações na tonalidade da farinha de trigo estão associadas ao grau de extração da farinha.

3.2. RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DOS PÃES DE FORMA

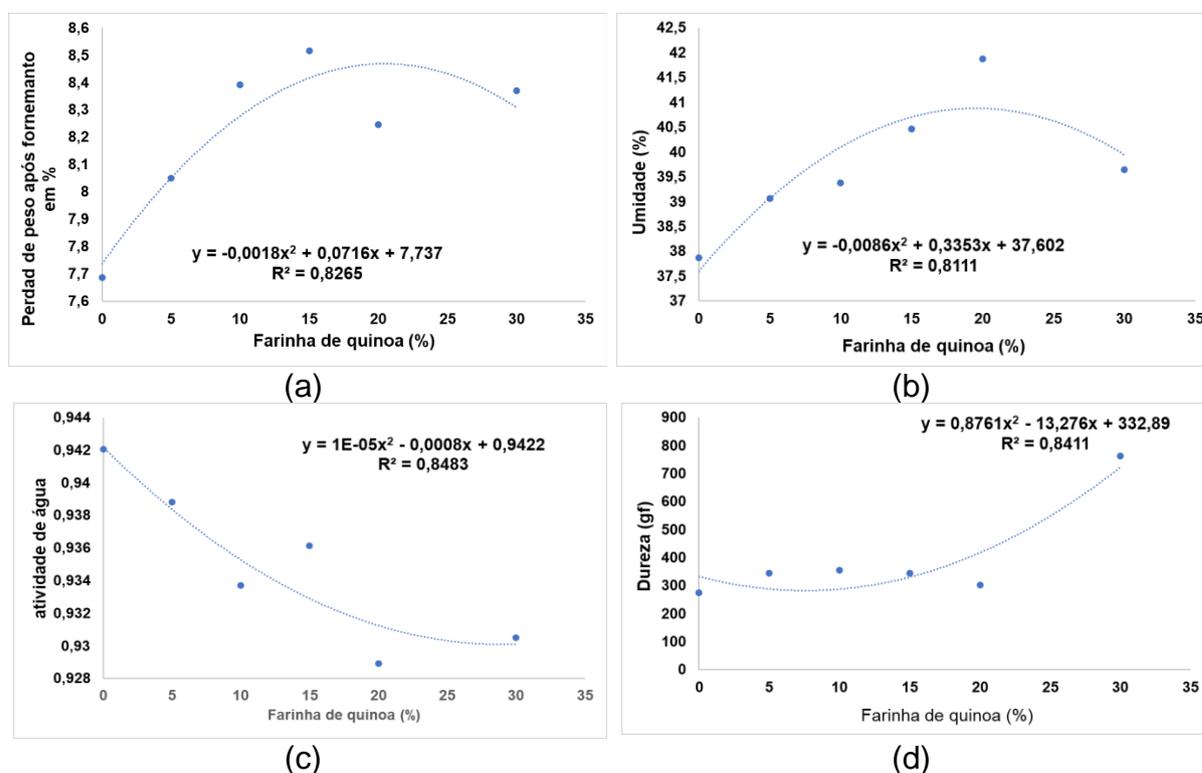
As características tecnológicas dos pães de forma, tais como perda de peso após o fornecimento, umidade, atividade de água, volume, textura e cor, interferem tanto nas propriedades industriais, influenciando na padronização e embalagem do produto, quanto na conservação e aceitabilidade dos pães pelos consumidores.

Na Figura 2 observa-se que com o aumento da adição da farinha de quinoa na formulação do pão de forma houve um acréscimo significativo na perda de peso dos pães após o fornecimento, variando de 7,69 a 8,51%. Isso pode ter ocorrido devido a quantidade de lipídeos presente na farinha de quinoa, que apresenta caráter hidrofóbico, facilitando a eliminação da água na etapa de fornecimento Nobre (2015).

Xu et al (2019) ao analisar os efeitos da farinha de quinoa no desempenho de pães de forma utilizando as proporções de 0 a 15%, observaram uma perda significativa com adição de 10 e 15% de farinha de quinoa, sendo devido um menor desenvolvimento da rede de glúten, gerando pão com menor elasticidade, contendo

maior porosidade no miolo do pão e assim não conseguindo manter o gás carbônico liberado pelas leveduras durante o processo fermentativo.

Figura 2 - Resultados da perda de peso após o forneamento (a), valores de umidade (b), de atividade de água (c) e de dureza (d) dos pães de forma elaborados com adição de farinha de quinoa



Fonte: O autor (2024).

Em relação aos teores de umidade observa-se na Figura 2(b), que o aumento da adição da farinha quinoa na formulação dos pães houve um aumento nos valores de umidade, variando de 37,47 a 41,87. Esses valores permanecem próximo ao valor de 38% estabelecido pela RDC nº 90, de 18 de outubro de 2000.

Nos estudos realizados por Gewehr (2010) observou-se que não houve diferença significativa em relação a umidade dos pães com adição de quinoa na proporção de 0%, 10%, 15% e 20%, sendo que os valores de umidade variaram entre 34,58% a 36,55%; sendo próximos ao estabelecido pela legislação vigente.

Na Figura 2 (c), é possível observar a alteração da atividade de água com a adição de farinha de quinoa, variando de 0,94 a 0,93. Desta forma observa-se que mesmo com o aumento da umidade há uma pequena redução da atividade de água devido a quantidade de proteínas e fibras presente na farinha de quinoa, assim se ligando a água e não deixando disponível para reações indesejáveis e desenvolvimento de microrganismos. Os valores encontrados em outro trabalho demonstram que a atividade de água dos pães é de 0,93 a 0,96, indicando que estes são suscetíveis ao desenvolvimento de microrganismos, principalmente fungos (Rego, Vialta, Madi 2020). A atividade de água apresentou os valores elevados, sendo necessário adequar o tempo e a temperatura de forneamento para reduzir a umidade e a atividade de água dos pães de forma. Em relação dos pães de forma industrializados a

atividade de água é de aproximadamente de 0,85, desta forma é necessário a adição de conservantes, tais como: o propionato de cálcio adicionado na massa e o sorbato de potássio aspergido na superfície dos pães na etapa de embalagem para evitar o desenvolvimento de fungos e leveduras.

Gostin (2019) ao estudar a substituição de farinha de trigo, farinha integral e farinha de quinoa percebeu que em todas as formulações que continham a farinha de quinoa apresentou a tendência de reduzir a atividade de água dos pães de forma, pois a farinha de quinoa possui maior capacidade de retenção de água do que a farinha de trigo.

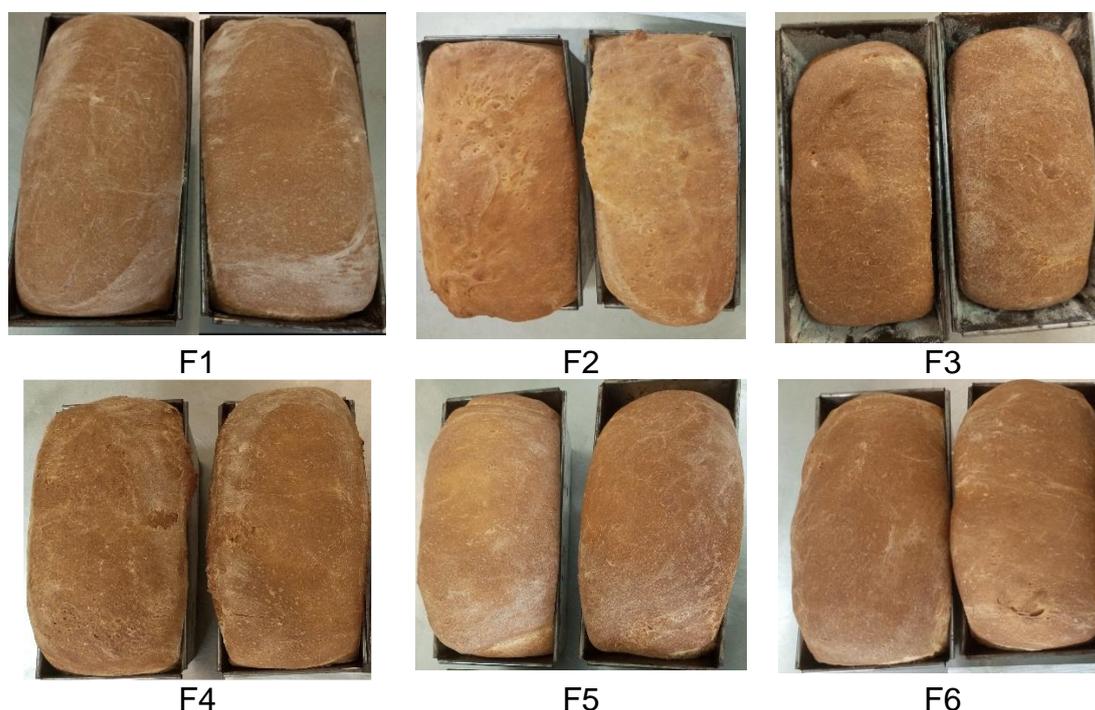
A adição da farinha de quinoa nas formulações dos pães de forma aumentou os valores de dureza, que variaram de 300 gf a 700 gf, apresentando um comportamento quadrático, ou seja, a adição da farinha de quinoa nos pães até a quantidade de 20% não apresentou diferença significativa, mas ao aumentar esse valor para 30% de farinha de quinoa houve um aumento significativo na dureza dos pães de forma (Figura 2d).

Estudos realizados por Borges et al (2013) que avaliaram o efeito da adição de farinha mista nas características tecnológicas dos pães de forma, utilizando a proporção de 0, 10 e 15% de farinha de quinoa, observaram que a adição crescente da farinha de quinoa aumentou os valores de firmeza nos pães de forma ($p < 0,05$), que variou entre 8.123 gf a 10.330 N. Isso demonstra o enfraquecimento da estrutura da rede de glúten, com prejuízo para a capacidade de retenção de gases provenientes da fermentação e aumento da textura dos pães.

Wang et al (2021) ao analisar os efeitos da adição da farinha de quinoa na textura de pães de forma, também concluíram que não houve alteração significativa na textura ao utilizar até 20% de farinha de quinoa, mas ao utilizar concentrações maiores à 30 e 40 % apresentaram aumento na dureza dos pães, com os seguintes valores encontrados para a dureza na proporção de 0%, 10%, 20%, 30% e 40% sendo 239,45; 263,07; 239,66; 347,33 e 692,48 gf, respectivamente.

Estudos demonstraram que quanto maior o volume específico dos pães de forma melhor sua aceitação entre os consumidores (Pontes, 2018). A adição da farinha de quinoa não apresentou influência significativa nos valores do volume específico dos pães de forma, os pães de aproximadamente 400 g, após o forneamento apresentaram valores médios de volume específico de 3,79+0,20; 3,44+0,32; 3,82+0,13; 3,90+0,01; 3,95+0,04 e 4,16+0,03 cm³/g, com adição de 0; 5; 10; 15; 20 e 30% de farinha de quinoa na formulação, respectivamente (Figura 3). A adição de fibras e proteínas interferem na formação da rede de glúten e consequentemente no crescimento da massa do pão (Borges et al., 2013).

Figura 3 - Fotografia dos pães de forma elaborados com diferentes porcentagens de farinha de quinoa



Formulações de pães de forma com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de quinoa, nas seguintes proporções : F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) e F6 (70:30).
 Fonte: O autor (2024).

4.3. PARÂMETROS DE COR INSTRUMENTAL DOS PÃES DE FORMA

A cor dos produtos de panificação é influenciada pela coloração dos ingredientes e pela reação de maillard que ocorre no processo de forneamento. Na Tabela 3 observa-se que os parâmetros a^* , b^* e croma da coloração da crosta dos pães de forma não houve influência significativa ($p \leq 0,05$), pois apresentaram os seguintes coeficientes de regressão 0,63; 0,59 e 0,48, respectivamente, indicando falta de ajuste dos modelos aos dados não sendo possível apresentá-los.

Tabela 3 - Parâmetros de cor instrumental da crosta das diferentes formulações do pão de forma

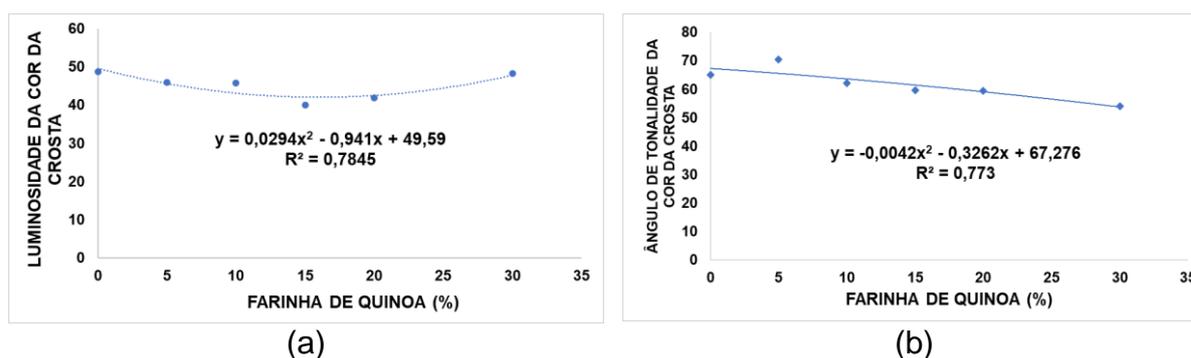
Parâmetros	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)	F5 (20%)	F6 (30%)
a^*	7,19±1,11 ^{ns}	6,17±0,38	7,95±0,60	7,15±0,40	6,28±0,78	9,99±0,49
b^*	15,55±1,85 ^{ns}	14,76±1,10	15,26±1,38	12,71±0,79	13,44±0,72	14,62±1,62
Croma	17,08±2,14 ^{ns}	15,79±1,33	17,36±1,41	15,10±0,71	15,39±0,78	17,83±1,11

Valores expressos com a média \pm desvio padrão. Formulações de pães de forma com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de quinoa, nas seguintes proporções: F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) e F6 (70:30). Parâmetros de cor: a^* = coordenadas cromáticas a; b^* =coordenada cromática b; Croma = Saturação da cor. NS – Análise de regressão não apresentou modelo significativo ($p \leq 0,05$).

Fonte: O autor (2024).

Na Figura 4(a) observa-se que a adição da farinha de quinoa na formulação dos pães de forma influenciou ($p \leq 0,05$) na coloração da crosta dos pães, reduzindo os valores de luminosidade, que variaram de 48,58 a 41,59 e do ângulo de tonalidade que variou de 70,44 a 54,00 intensificando a coloração castanho da cor da crosta dos pães de forma (Figura 4(b)). Isto pode ter ocorrido devido ao elevado teor de proteínas presentes na farinha de quinoa, que durante o forneamento favoreceu o desenvolvimento da reação de *maillard* e o escurecimento da crosta dos pães.

Figura 4 – Parâmetros de cor instrumental: Luminosidade (a) e ângulo de tonalidade (b) da coloração da crosta dos pães de forma enriquecidos com farinha de quinoa



Fonte: O autor (2024).

Em relação aos parâmetros de coloração do miolo dos pães de forma observa-se na Tabela 4, que a adição de farinha de quinoa não apresentou diferença significativa entre os valores de luminosidade, que variou de 57,77 a 47,89, do parâmetro a^* variou de -1,6 a -0,51, do parâmetro b^* de 11,06 a 7,56, do croma variou 11,18 a 8,37 e do ângulo de tonalidade de 99,08 a 92,85, apresentando coloração com tendência ao amarelo claro. Isso se deve aos parâmetros de coloração da farinha de quinoa ser próximo aos observados na farinha de trigo (Tabela 2) não promovendo alteração na coloração do miolo dos pães, em relação a formulação controle. Além disso, a adição ovos nas formulações pode ter influenciado para desenvolver uma coloração amarelo claro do miolo nas diferentes formulações de pães de forma, devido ao pigmento da gema, denominado carotenoides que intensificaram a coloração amarela do miolo do pão.

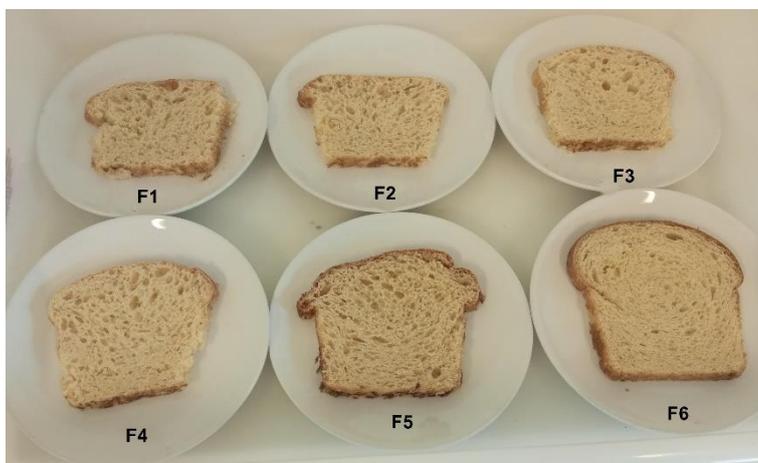
Tabela 4 - Parâmetros de cor instrumental do miolo das diferentes formulações de pão de forma

Parâmetros	F1 (0%)	F2 (5%)	F3 (10%)	F4 (15%)	F5 (20%)	F6 (30%)
L*	55,12±4,14 ^{ns}	49,07±1,53	57,77 ± 2,4	47,89±2,45	48,82±0,69	50,03±0,80
a*	-1,51±0,22 ^{ns}	-0,64±0,06	-1,6 ± 0,12	-0,54±0,08	-0,63±0,05	-0,51±0,03
b*	9,54 ±1,11 ^{ns}	8,35 ±0,35	11,06±0,74	7,56 ±0,41	9,40 ±0,46	10,39±0,26
Croma	9,67±1,12 ^{ns}	8,37±0,39	11,18±0,74	9,09±1,04	9,42±0,61	10,40±0,26
Hue	99,08±0,75 ^{ns}	94,62±0,46	98,03±0,47	93,19±0,56	93,61±0,32	92,85±0,34

Valores expressos com a média ± desvio padrão. Formulações de pães de forma com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de quinoa, nas seguintes proporções: F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) e F6 (70:30). Parâmetros de cor: L*=Luminosidade; a*= coordenadas cromáticas a; b*=coordenada cromática b; Croma = Saturação da cor Hue=ângulo de tonalidade. NS – Análise de regressão não apresentou modelo significativo ($p \leq 0,05$).

Fonte: O autor (2024).

Figura 4. Fotografia do miolo dos pães de forma elaborados com diferentes porcentagens de farinha de quinoa



Formulações de pães de forma com substituição parcial de farinha de trigo por farinha de quinoa, nas seguintes proporções: F1 (100:0); F2 (95:5); F3 (90:10); F4 (85:15); F5 (80:20) e F6 (70:30).
Fonte: O autor (2024).

Gewehr (2010) analisou a coloração do miolo dos pães de forma com adição de quinoa, na proporção de 0%, 10%, 15% e 20%, encontrando diferença significativa nos parâmetros a^* e b^* , mas não houve diferença entre a luminosidade dos pães e salientou que a coloração do miolo do pão sofre influência dos ingredientes que são utilizados durante a panificação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambas as farinhas apresentaram umidade abaixo de 15%, limite máximo estabelecido pela legislação vigente, a atividade de água foi menor que 0,65 indicando baixa probabilidade para o desenvolvimento de microrganismos e reações indesejáveis, sendo considerado dentro dos padrões de conservação das farinhas.

Em relação aos parâmetros de cor, a farinha de quinoa apresentou a tendência para a coloração de amarelo claro, enquanto a farinha de trigo para a coloração branca.

A elaboração de pães de forma com adição crescente da farinha de quinoa, não influenciou nos valores de volume específico. Porém, houve aumento nos valores de umidade, na perda de peso após o forneamento e nos valores de dureza, nas diferentes formulações. Além disso, intensificou a coloração castanho da crosta, no entanto, não houve influência na coloração do miolo que permaneceu amarelo claro.

A substituição da farinha de trigo por até 20% de farinha de quinoa não influenciou as características tecnológicas do pão, tais como: no volume, na dureza e na cor do miolo sendo uma alternativa para elaboração de pão de forma com maior potencial de valor nutricional.

Para estudos futuros sugere-se para aprofundar o conhecimento sobre a composição nutricional, características funcionais e atributos sensoriais dos pães enriquecidos com farinha de quinoa.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists**. 9 ed. Saint Paul: AACC, 200. v. 2.

AQUALAB. 2019. **Aqualab series 4te - atividade de água por ponto de orvalho: Overview. Decagon Devices**. São José dos Campos (SP).

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 90, DE 18 DE OUTUBRO DE 2000. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pão**.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC Nº 711, DE 1º DE JULHO DE 2022. **Dispõe sobre os requisitos sanitários dos amidos, biscoitos, cereais integrais, cereais processados, farelos, farinhas, farinhas integrais, massas alimentícias e pães**.

BORGES, J. T. S. et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de forma contendo farinha mista de trigo e quinoa. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 15, n. 3, p. 305-319, 2013.

CALDERELLI, V. A. S. et al. Quinoa e linhaça: ingredientes potenciais na produção de pão com qualidade funcional. **Food/Feed Science and Technology**, Braz. arch. biol. technol. 53 (4), 2010.

DAMODARAM, S; PARKIN, K.L; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4ª ed. Porto Alegre. Artmed, 2010.

ESTATCAMP, Software Action Stat. **Estatcamp. Consultoria em estatística e qualidade**. São Carlos (SP): Brasil; 2016.

FARINAZZI-MACHADO, F. M. V. et al. Use of cereal bars with quinoa (*Chenopodium quinoa* W.) to reduce risk factors related to cardiovascular diseases. **Food Science and Technology**, v. 32, n. 2, p. 239–244, abr. 2012.

GEWEHR, M. F. **Desenvolvimento de pão de forma com adição de quinoa**. 2010. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade do Vale do rio dos Sinos, Porto Alegre 2010.

GOSTIN, A. I. Effects of substituting refined wheat flour with whole meal and quinoa flour on the technological and sensory characteristics of salt-reduced breads. **LWT, Food Science and Technology**, v. 114, p. 108412, 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**, v. 1, ed. 1ª, Edição Digital, São Paulo, 2008.

JOHANN, V. C. **O padrão de qualidade do pão francês na visão dos consumidores do Rio Grande do Sul**. 2018. Trabalho de conclusão de curso

(Engenheiro de Alimentos) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2018.

MINOLTA. **L Color Communication: Color Control from Feeling to Instrumentation**. Osaka: MINOLTA Co., Ltd., 2007 49 p.

MIRANDA, M. Z. de.; et al. Relação entre cor da farinha e do miolo do pão com qualidade tecnológica de trigo. In: **REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE**, 12., 2018, Passo Fundo. Ata e Resumos... Passo Fundo: Projeto Passo Fundo, 2019. Melhoramento, Aptidão Industrial e Sementes, p. 535-539.

MIRANDA, M. et al. Physico-chemical analysis, antioxidant capacity and vitamins of six ecotypes of chilean quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*). **Procedia food Science**, vol. 1, p. 1439–1446, 2011.

MORAES, E. M.; SILVA, L. H. Substituintes da farinha de trigo na elaboração de produtos de panificação sem glúten - uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e3512328931-e3512328931, 2023.

NOBRE, A. R. M. O. **Utilização de farinha de quinoa no desenvolvimento de pães sem glúten**. 2015. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2015.

NOWAK, V.; DU, J.; CHARRONDIÈRE, U. R. Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). **Food Chemistry**, v. 193, p. 47-54, 2016.

PIRES, C. V. et al. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Food Science and Technology**, v. 26, n. 1, p. 179–187, jan. 2006.

POLARI, I. de L. B. **Avaliação do potencial nutricional e antioxidante de variedades de quinoa (*Chenopodium quinoa willd.*)**. 2017. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

SILVA, F. D.; PANTE, C. F.; PRUDÊNCIO, S. H.; RIBEIRO, A. B. Elaboração de uma barra de cereal de quinoa e suas propriedades sensoriais e nutricionais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 63-69, 2011.

SONG, J.; TANG, Y. Effect of extrusion temperature on characteristic amino acids, fatty acids, organic acids, and phenolics of white quinoa based on metabolomics. **Food Research International**, v. 169, p. 112761, jul. 2023.

Xu, X. et al. Effect of quinoa flour on baking performance, antioxidant properties and digestibility of wheat bread. **Food Chemistry**, v. 294, p. 87-95, 2019.

Wang, X. et al. Effect of whole quinoa flour substitution on the texture and in vitro starch digestibility of wheat bread. **Food Hydrocolloids**, v. 119, p. 106840, 2021.

ANEXO A - *Template* de artigo científico - Unipampa

TÍTULO DO ARTIGO: SUBTÍTULO (se houver)

TITLE OF ARTICLE: SUBTITLE (if any)

Marlucy Veleda Farias*
Fernanda Rocha da Silva**

RESUMO

Elemento obrigatório. Deve apresentar de forma concisa, os objetivos, a metodologia e os resultados alcançados. Sequência de frases concisas, afirmativas e não a enumeração de tópicos. Recomenda-se o uso de parágrafo único. Usar o verbo terceira pessoa. Deve conter entre 100 a 250 palavras. Abaixo do resumo devem constar as palavras-chave ou descritores conforme a NBR 6028 (2021). Evite o uso de símbolos e contrações que não sejam de uso corrente e de formulas, equações diagramas e etc., que não sejam absolutamente necessários.

Palavras-chaves: artigo científico; normalização; pesquisa.

ABSTRACT

Elemento opcional. Versão do resumo na língua do texto, para o idioma de divulgação internacional, com as mesmas características (em inglês *Abstract*, em espanhol *Resumen*, em francês *Résumé*, por exemplo).

Palavras-chave em língua estrangeira: keywords; palabras clave; mots-clés.

Data de submissão: 03/01/2021.

Data de aprovação: 23/05/2021.

DOI: 10.0000/0000-057x20160000.

1 INTRODUÇÃO

Na introdução do trabalho deve constar a definição do tema em linhas gerais, a delimitação do assunto estudado, o estabelecimento dos objetivos gerais e específicos, a apresentação da justificativa para a escolha do tema, a apresentação da metodologia e a indicação da organização do trabalho, ou seja, das partes que o compõem.

O texto do trabalho deve ser digitado com espaçamento simples, padronizado para todo o artigo.

De acordo com ABNT artigo técnico e/ou científico é “parte de uma publicação, com autoria declarada, de natureza técnica e/ou científica.” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018, p. 2).

2 DESENVOLVIMENTO

Parte principal do artigo, que contém a exposição ordenada e pormenorizada do assunto tratado. Divide-se em seções e subseções, conforme a NBR 6024, que variam em função da abordagem do tema e do método.

2.1 SEÇÕES

Os títulos das seções com ou sem indicativo numérico devem ser conforme a ABNT NBR 6024.

2.1.1 CITAÇÕES E NOTAS

Citações e notas devem ser conforme a ABNT NBR 10520 ou Manual de Normatização de citações, sistemas de chamadas e notas de rodapé da UNIPAMPA (2021). Notas de tabelas devem ser conforme as Normas de apresentação tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A numeração das notas explicativas é feita em algarismo arábico, devendo ser única e consecutiva para cada artigo. Não se inicia a numeração a cada página.

Exemplos:

¹ Primeira nota

² Segunda nota.

³ Terceira nota.

2.1.2 EQUAÇÕES E FÓRMULAS

Para facilitar a leitura, devem ser destacadas no texto e, se necessário, numeradas com algarismos arábicos entre parênteses, alinhados à direita. Na sequência normal do texto, é permitido o uso de uma entrelinha maior, que comporte seus elementos (expoentes, índices e outros).

$$x^2 + y^2 = z^2 \quad (1)$$

2.1.2.1...

2.1.2.2...

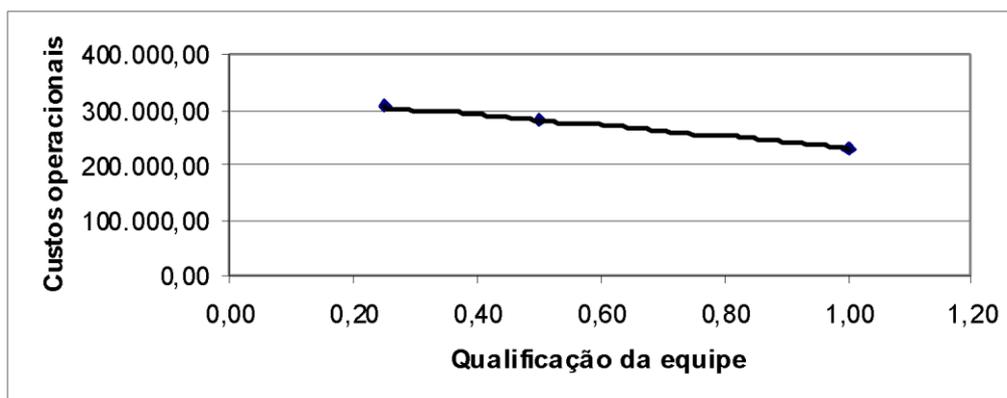
2.1.2.3...

3 FORMATAÇÃO DE ILUSTRAÇÃO

Sua identificação aparece na parte superior, precedida da palavra designativa, seguida de seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, do respectivo título e/ou legenda explicativa. Após a ilustração, na parte inferior, indicar a fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor) conforme a ABNT NBR 10520, legenda, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver). A ilustração deve ser citada no texto e inserida o mais próximo possível do trecho a que se refere (ABNT, 2018).

Tipo, número de ordem, título, fonte, legendas e notas devem acompanhar as margens da ilustração.

Figura 1 – Exemplo de figura



Fonte: IBGE (2013)

4 FORMATAÇÃO DE TABELAS

Devem ser citadas no texto, inseridas o mais próximo possível do trecho a que se refere e padronizadas conforme as Normas de apresentação tabular do IBGE. Deve-se indicar fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor), de acordo com a ABNT NBR 10520.

De acordo com as Normas de Apresentação Tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1993), tabela é uma forma de apresentação de dados numéricos, que possui a seguinte estrutura:

- a) Identificação da tabela;
- b) Elementos da tabela.

Agora um exemplo de tabela:

Tabela 1 – Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa

Item	Quantidade	Percentual
Teoria social	22	7,9%
Método	34	12,3%
Questão	54	19,5%
Raciocínio	124	44,8%
Método de amostragem	33	11,9%
Força	10	3,6%

Fonte: MAYS (1997, p. 26)

Para construir uma tabela consulte a norma para apresentação tabular do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

5 INDICATIVO DE SEÇÃO

Os títulos das seções com ou sem indicativo numérico devem ser conforme a ABNT NBR 6024. O indicativo de seção precede o título, alinhado à esquerda, dele separado por um espaço de caractere.

6 FONTE

Conforme a NBR 14724 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011) deve-se usar a fonte tamanho 12, padronizado para todo o artigo. As citações longas, notas, paginação, legendas e fontes das ilustrações e tabelas devem ser em tamanho menor e uniforme, sugerimos tamanho 10. Neste modelo foi utilizado a fonte "Arial".

O projeto gráfico fica a critério do editor.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parte final do artigo, na qual se apresentam as considerações correspondentes aos objetivos e/ou hipóteses.

ATENÇÃO USUÁRIO! Ao submeter um artigo a uma revista, deve seguir as normas editoriais da revista.

REFERÊNCIAS

Elemento obrigatório. Indicar aqui todas as referências que foram citadas ao longo do artigo. Seguir as regras conforme a ABNT NBR 6023 para elaboração de referências consulte o "Manual de Normatização de Referências", da Unipampa.

Seguem abaixo alguns modelos mais frequentes de referências:

ANDRADE, Tiago da Silva. **Rede de atendimento à dependência de crack:** em perspectiva o olhar dos dependentes. Orientador: Elisângela Maia Pessôa. 2014. 78 p. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Serviço Social) - Universidade Federal do Pampa, Campus São Borja, São Borja, 2014. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/handle/rii/3453>. Acesso em: 18 dez. 2018. 13:00:11

BAILONA, Baltazar Agenor *et al.* **Análise de tensões em tubulações industriais:** para engenheiros e projetistas. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

BAVARESCO, Agemir; BARBOSA, Evandro; ETCHEVERRY, Katia Martin (org.). **Projetos de filosofia.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011. E-book (213 p.) (Coleção

Filosofia). ISBN 978-85-397-0073-8. Disponível em: <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/projetosdefilosofia.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2011.

BRASIL. Lei nº 13.657, de 7 de maio DE 2018. Abre ao Orçamento Fiscal da União, em favor de Transferências aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios. **Diário Oficial da União**: Seção1, Brasília, DF, ed. 86-A, p.1, 7 maio 2018.

CASSOL, Glória Barbosa. Assessoria no Centro de Educação da UFSM: uma atividade dispensável?. *In*: SILVEIRA, Ada Cristina Machado da (Org.). **Práticas, identidade e memória**: 30 anos de Relações Públicas na UFSM. Santa Maria: FACOS-UFSM, 2003. p. 183-190.

CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008-. ISSN 2175-7941. DOI 10.5007/2175-7941. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/index>. Acesso em: 20 maio 2014.

CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro: FGV, v. 38, n. 9, set. 1984.

FERREIRA, Paulo Henrique de Oliveira. O jornalismo on line. **Revista de Estudos de Jornalismo**, Campinas, v. 6, n. 1, p. 65-77, jan./jun. 2003.

JONACK, Marco Antonio; MURTA, Cristina Duarte. Limite de capacidade e proteção se servidores em redes gigabit. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES, 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Computação, 2006. p. 179-194.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica**: guia para eficiência nos estudos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SILVA, Maria Madalena Lima. Crimes da era digital. **Net**, Rio de Janeiro, nov. 1998. Seção Ponto de Vista. Disponível em: <http://www.brazilnet.com.br/contexts/brasilrevistas.htm>. Acesso em: 28 nov. 1998.

SILVA, Ricardo Nora; OLIVEIRA, Rodrigo. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. *In*: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFPE, 1996. Disponível em: <http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais/educ/ce04.htm>. Acesso em: 21 jan. 1997.

SIMÕES, Carlos. **Curso de direito do serviço social**. São Paulo: Cortez, 2009. 1 CD-ROM.

GLOSSÁRIO

Elemento opcional. Deve ser elaborado em ordem alfabética.

APÊNDICE A – TÍTULO DO APÊNDICE

Elemento opcional. Deve ser identificado nesta ordem: a palavra Apêndice seguida de letras maiúscula consecutivas, travessão e respectivo título, com o mesmo destaque tipográfico das seções primárias e centralizado, conforme a ABNT NBR 6024. Utilizam-se letras maiúsculas dobradas, na identificação dos apêndices, quando esgotadas as 26 letras do alfabeto.

ANEXO A – TÍTULO DO ANEXO

Elemento opcional. Deve ser identificado nesta ordem: a palavra Anexo seguida de letras maiúscula consecutivas, travessão e respectivo título, com o mesmo destaque tipográfico das seções primárias e centralizado, conforme a ABNT NBR 6024. Utilizam-se letras maiúsculas dobradas, na identificação dos apêndices, quando esgotadas as 26 letras do alfabeto.

AGRADECIMENTOS

Elemento opcional. Texto sucinto aprovado pelo periódico em que será publicado. Deve ser o último elemento pós-textual.

ATENÇÃO! O template é somente um modelo, siga sempre as orientações dos Manuais de Normatização da UNIPAMPA ou as Normas da ABNT atualizadas.