

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – *CAMPUS* DE
FRANCISCO BELTRÃO, CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE,
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS
APLICADAS À SAÚDE – NÍVEL MESTRADO

SHEILA TAIS FIN TRENTIN

**ACEITABILIDADE DE PÃES COM LEVAIN E FERMENTO
BIOLÓGICO COMERCIAL ENRIQUECIDOS OU NÃO COM ORA-PRO-
NÓBIS**

FRANCISCO BELTRÃO/PR
OUTUBRO/2023

SHEILA TAIS FIN TRENTIN

**ACEITABILIDADE DE PÃES COM LEVAIN E FERMENTO
BIOLÓGICO COMERCIAL ENRIQUECIDOS OU NÃO COM ORA-PRO-
NÓBIS**

DISSERTAÇÃO apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas à Saúde – nível Mestrado, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde

Orientadora: Dr^a. Kérley Braga Pereira Bento Casaril

FRANCISCO BELTRÃO/PR
OUTUBRO/2023

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Trentin, Sheila Tais Fin

Aceitabilidade de pães de longa fermentação com levain ou fermento biológico comercial enriquecidos ou não com ora-pro-nóbis / Sheila Tais Fin Trentin; orientadora Kérley Braga Pereira Bento Casaril. -- Francisco Beltrão, 2023.

89 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Francisco Beltrão) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde, 2023.

1. Plantas alimentícias não convencionais. 2. Ora-pro-nóbis. 3. Aceitabilidade. 4. PANC. I. Casaril, Kérley Braga Pereira Bento, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

SHEILA TAIS FIN TRENTIN

**ACEITABILIDADE DE PÃES COM LEVAIN E FERMENTO BIOLÓGICO
COMERCIAL ENRIQUECIDOS OU NÃO COM ORA-PRO-NÓBIS**

Essa dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas à Saúde e aprovada em sua forma final pelo(a) Orientador(a) e pela Banca Examinadora.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Kérley Braga Pereira Bento Casaril

UNIOESTE

Membro da banca: Profa. Dra. Luciana Bill Mikito

UNIOESTE

Membro da banca: Profa. Dra. Daniela Miotto Bernard

UNIOESTE

FRANCISCO BELTRÃO, PR
OUTUBRO/2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu marido Robson, que esteve ao meu lado em cada passo desta jornada. Sua presença constante, encorajamento e suporte emocional foram essenciais para que eu pudesse superar os desafios que surgiram durante esses meses de mestrado. Desde o início você esteve ao meu lado, compartilhando das minhas alegrias e frustrações, compreendendo as pressões e demandas que este projeto acadêmico trouxe consigo. Seu amor incondicional, paciência e encorajamento constantes foram à força motriz por trás do meu sucesso acadêmico.

Por fim, gostaria de expressar minha profunda admiração pelo seu próprio percurso acadêmico e profissional. Você é uma fonte constante de inspiração para mim, mostrando que é possível conciliar sucesso profissional com uma vida familiar plena.

Aos meus amados filhos, Eduardo e Carolina, que compreenderam minhas ausências e me deram forças para continuar. Vocês são minhas inspirações diárias e razão pela qual nunca desisti. Obrigada por serem compreensíveis e encherem minha vida de alegrias.

A minha querida orientadora, Professora Kerley, expresso minha profunda gratidão. Sua orientação e dedicação foram cruciais para moldar minha pesquisa e direcionar meu crescimento acadêmico. Sou profundamente grata por todos os ensinamentos e oportunidades que me proporcionou. Obrigada por acreditar em mim e por me ajudar a alcançar meus objetivos. Sou muito grata por ter tido a senhora como minha orientadora. Obrigada do fundo do meu coração.

Aos meus pais amorosos, que sempre alimentaram meu desejo de conhecimento em todas as minhas escolhas. Sou eternamente grata por tudo o que fazem por mim. Suas preces foram um amparo espiritual que me fortaleceram e me deram confiança em momentos desafiadores. Obrigada pelas orações e por ser uma fonte de inspiração e fé em minha vida.

Aos meus amigos verdadeiros, que estiveram ao meu lado durante essa jornada desafiadora obrigada Carla Rocatto por ser minha incentivadora a entrar para o mestrado, Franciane Dalcin obrigada por toda ajuda nos testes de aceitabilidade e

a querida Luiza Scalcon por toda disponibilidade de sempre, enfim, obrigada por compartilharem risadas, abraços reconfortantes e palavras de incentivo.

Gratidão a todos que fizeram parte dessa jornada do mestrado, vocês são parte essencial do meu sucesso. Sigamos em frente para enfrentar novos desafios e alcançar novas conquistas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ingredientes de pães de longa fermentação com levain ou fermento biológico enriquecidos ou não com ora-pro-nóbis.	344
--	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIP - Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria

ANOVA – Análise da variância

DPE – Desnutrição proteico-energética

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

IOM – Comitê de Alimentos e Nutrição do Instituto de Medicina

PANC – Planta alimentícia não convencional

PeNSE – Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar

SAN – Segurança Alimentar e Nutricional

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

Aceitabilidade de pães de longa fermentação com *levain* ou fermento biológico comercial enriquecidos ou não com ora-pro-nóbis

Resumo

Ora-pro-nóbis é uma planta alimentícia não convencional (PANC) que ganhou notoriedade devido à composição nutricional e às propriedades bioativas, sendo uma alternativa para o enriquecimento de pães produzidos a partir de fermentação natural. Neste estudo foram desenvolvidas formulações de pães de longa fermentação com levain ou fermento biológico enriquecidos ou não com ora-pro-nóbis e analisou-se as características físico-químicas e sensoriais dos produtos. Foram desenvolvidas três formulações de pães de forma utilizando fermentação natural com, 0 (PFLONB0), 25 (PFLONB25) e 50 gramas (PFLONB50) de ora-pro-nóbis e um pão com fermento biológico sem a planta (PFBONB0). As adições de 25 e 50 gramas de ora-pro-nóbis, representam 3,8% e 7,6%, respectivamente, da massa total. As análises físico-químicas de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras brutas foram realizadas conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, em triplicata. O cálculo de carboidratos totais (por diferença) foi realizado de acordo com os métodos da *Association of Official Analytical Chemists*. Para a avaliação sensorial foram utilizados testes afetivos por meio da aplicação de testes de aceitação por escala hedônica. O painel de análise sensorial foi composto por 100 provadores, não treinados, de ambos os sexos, com idade de 10 a 14 anos, recrutados entre a comunidade escolar e 100 provadores de 18 a 58 dentre a comunidade universitária. Os resultados indicam que os pães enriquecidos com ora-pro-nóbis apresentaram os maiores índices de proteínas com valores entre 7,85% e 7,97%. As formulações sem a adição de ora-pro-nóbis tiveram boa aceitação, em todos os parâmetros, com índice de aceitabilidade acima de 70%. Já os pães enriquecidos observaram-se índices entre 66,4% e 76,9% para os alunos e índices menores que 70% em todos os quesitos observados pela comunidade universitária. A não familiaridade da população em consumir os alimentos enriquecidos com PANCs é uma das explicações para o resultado de baixa aceitação dos pães com ora-pro-nóbis.

Palavras-chave: Plantas alimentícias não convencionais; Ora-pro-nóbis; Pão; Aceitabilidade; Crianças; Adolescentes.

Acceptability Of Loaves Of Bread With Levain Or Biological Yeast Enriched Or Not With Ora-Pro-Nobis

Abstract

Ora-pro-nobis is a non-conventional food plant (PANC) that has gained notoriety due to nutritional composition and bioactive properties, being an alternative for the enrichment of loaves of bread produced from natural fermentation. This study developed formulations of long-fermentation loaves of bread with levain or biological yeast enriched or not with ora-pro-nobis and analyzed the physical-chemical and sensory characteristics of the products. Three forms of loaves of bread formulations were developed using natural fermentation with, 0 (PFLONB0), 25 (PFLONB25) and 50 grams (PFLONB50) of ora-pro-nobis and one loaf of bread with biological yeast without the plant (PFBONB0). The additions of 25 and 50 grams of ora-pro-nobis represent 3.8% and 7.6%, respectively, of the total dough. The physico-chemical analyzes of moisture, ash, protein, lipids and crude fibers were carried out according to the Adolfo Lutz Institute's methodology, in triplicate. The calculation of total carbohydrates (by difference) was carried out according to the methods of the Association of Official Analytical Chemistry. Affective tests were used for sensory evaluation through the application of acceptance tests by hedonic scale. The panel of sensory analysis was composed of untrained, male and female, from 10 to 14 years of age, recruited from the school community and from 18 to 58 from the university community. The results indicate that the loaves of bread enriched with ora-pro-nobis presented the highest protein levels. Formulations without the addition of ora-pro-nobis had good acceptance, in all parameters, with a acceptability index above 70%. The bread PFLOBB25 presented good acceptance for taste and texture by public and private school tasters. The unfamiliarity of the population in consuming foods enriched with PANCs is one of the explanations for the result of low acceptance of the loaves of bread with ora-pro-nobis.

keywords: Unconventional food plants; Ora-pro-nobis; Bread. Acceptability; Children; Teenagers.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	14
2. Referencial Bibliográfico	15
2.1 Hábitos alimentares de crianças e de adolescentes	15
2.2 Panificação: produção e consumo de pães	19
2.3 Fermentação natural: <i>levain</i>	22
2.4 Plantas alimentícias não convencionais	24
2.4.1 Ora-pro-nóbis	27
2.4.2 Ora-pro-nóbis no preparo de pães e outros alimentos	29
3. OBJETIVOS	32
3.1 Geral:	32
3.2 Específicos:	32
4. METODOLOGIA	33
4.1 Formulação dos pães	33
4.1.1 Produção do Fermento Natural (Levain).....	33
4.1.2 Utilização de ora-pro-nóbis	33
4.1.3 Formulação dos pães	34
4.2 Análises físico-químicas	35
4.3 Análise sensorial.....	35
4.4 Análise estatística	36
5. REFERÊNCIAS	37
6. ARTIGO CIÊNTÍFICO	42
6.1 Normas da revista	64
6.2 Comprovante de submissão do artigo	78
ANEXOS	79

1. INTRODUÇÃO GERAL

A natureza nos oferece uma abundância de plantas comestíveis, todavia a falta de conhecimento referente ao valor nutricional, faz com que muitas não sejam conhecidas, inclusive com crenças cultivadas que se tratam de plantas tóxicas, o que na verdade poderiam trazer variedade ao prato (RANIERE *et al.*, 2018)

Muitas plantas com potencial alimentício ainda não são conhecidas e apenas uma pequena parcela é comercializada. A essas plantas, as quais se tem pouco conhecimento e consumo, que possuem uma ou mais partes comestíveis, que são cultivadas ou crescem espontaneamente, dá-se o nome de Plantas Alimentícias Não Convencionais ou PANC (KELEN *et al.*, 2015).

Um exemplo de PANC facilmente encontrada é a ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata mill*), que é um tipo de trepadeira arbustiva conhecida também como groselha-da-américa, carne de pobre e lobrobo (SOLLER *et al.*, 2014).

O uso da ora-pro-nóbis para fins alimentícios vai além do valor nutricional, pois tem boa aceitação, proporciona um aumento da diversidade alimentar e, além disso, tem um cultivo mais sustentável (BARREIRA *et al.*, 2015).

Estes aspectos relevantes de serem trabalhados com crianças e adolescentes em âmbito escolar, haja vista a importância da disseminação de duas ideias principais: 1) a otimização da relação homem e natureza, por meio de um mundo biosustentável; e 2) a necessidade de introdução de alimentos saudáveis ainda na infância, afastando hábitos alimentares não saudáveis e beneficiando o desenvolvimento da criança e do adolescente.

A falta de conhecimento e, conseqüentemente do consumo e benefícios nutricionais das PANC, faz com que não se tenha produção agrícola em grande escala no país (LORENZI, KINUPP, 2014). Além disso, necessita-se de mais estudos sobre a presença de fatores antinutricionais e fitoquímicos tóxicos (PASCHOAL; SOUZA, 2015).

Sendo que essas plantas crescem espontaneamente, sem necessidade de cuidados adicionais no manejo, espera-se contribuir para formação de uma comunidade sustentável, que traga menos danos para o meio ambiente, e podendo ser cultivada tanto por agricultores ou qualquer outro interessado, para consumo próprio ou comercialização, *in natura* ou em preparos.

O pão está entre os alimentos mais populares, com grande diversidade de formas de produção, sendo uma das opções, o pão com processo de fermentação longa utilizando *levain*, onde estudos indicam uma diminuição dos oligossacarídeos não digeríveis apresentando uma boa opção de alimento para pessoas que possuem a síndrome do intestino irritável.

2. Referencial Bibliográfico

2.1 Hábitos alimentares de crianças, adolescentes e adultos.

A obesidade no Brasil custa cerca de 2,4% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, ou seja, 110 bilhões de reais, aparecendo como o terceiro principal problema de saúde pública enfrentado pela população, segundo pesquisa realizada no ano de 2014 pelo *McKinsey Global Institute*. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 35% das crianças com idade entre 5 e 9 anos são obesas (LOBO, 2015). O excesso de peso e a obesidade em adultos aumentam tanto homens como mulheres. Entre os anos de 1974 a 2009, prevaleceu excedente em adultos, com aumento de 18,5% para 50,1% para o sexo masculino e de 28,7 % para 48,0% para mulheres de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Em um levantamento realizado por Guedes *et al.* (2021) a prevalência combinada de sobrepeso e de obesidade apresentou taxas que variaram entre 9,5% a 26,9% e 11,4% a 27,2% para rapazes e moças com idade entre 10 a 19 anos, respectivamente, sendo que os maiores valores foram observados na região Sul.

Desde 1970 foram identificadas mudanças no padrão alimentar e observou-se uma redução no consumo de vegetais com incremento da ingestão de carnes, ovos, leite e seus derivados (MORAES; ALMEIDA; SANTOS, 2019).

A este problema, em que em um mesmo cenário se encontram graves casos de desnutrição e de obesidade, se dá o nome de transição nutricional, que já atinge diversos países em desenvolvimento.

Romano *et al.* (2017) explicam que esse fato se dá por conta de mudanças políticas, econômicas, sociais e culturais que transformaram o modo de viver em sociedade:

Um dos processos ocasionados por essas mudanças é denominado de transição alimentar e nutricional, derivado da transição demográfica provocada por alterações na pirâmide etária brasileira e pelo envelhecimento da população. [...] Outro processo a ser destacado é o de transição epidemiológica, caracterizado pela diminuição da prevalência de doenças associadas à desnutrição, à fome, à falta de saneamento básico e à pobreza. Em contrapartida, devido ao padrão de vida mais industrializado, as doenças crônicas não transmissíveis foram aparecendo com mais frequência. Com o passar do tempo, a sociedade urbana modificou sua dieta, em virtude da vasta disponibilidade e do acesso a alimentos ricos em açúcar, sódio e gordura e pobres em fibras, vitaminas e minerais, elementos que são provenientes de hortaliças e frutas. Tais modificações contribuíram para o aumento da ocorrência do excesso de peso e maior frequência de doenças crônicas não transmissíveis, relacionadas à obesidade (ROMANO et al., 2017, p. 59).

Em razão disso, a alimentação se tornou tema de preocupação e discussão na sociedade, não só pela questão estética, mas principalmente por ser ela fator determinante para a saúde do indivíduo.

No caso das crianças, é importante ter em mente que estas não possuem completo discernimento e capacidade para a escolha de alimentos a partir do teor nutricional. Suas escolhas são baseadas naquilo que observam, experimentam e aprendem, no contexto sociocultural e econômico em que estão inseridas e em fatores psicossociais como sensorial (gosto bom ou ruim), consequências de comer determinado alimento (benéfico ou perigoso) e fatores ideais (utilidade do alimento, aparência, higiene) (SILVA *et al.*, 2011).

Já a fase da adolescência compreende um período de muitas transformações, sendo estas influenciadas pelas amizades, práticas familiares, condições socioeconômicas e pelas próprias experiências do indivíduo. As práticas e aprendizados na adolescência podem influenciar em muitos aspectos e escolhas na vida futura, dentre elas saúde e alimentação (LEVY *et al.*, 2010).

Por este motivo, desde a infância, a inclusão de hábitos alimentares saudáveis é importante para o desenvolvimento da criança, não só por proporcionar mais saúde, mas por capacitá-la para as práticas alimentares futuras:

Segundo Silva; Júnior e Monteiro (2012) a criança inicia seu vínculo alimentar no seio da mãe, e em seguida, começa a receber outros alimentos presentes na mesa da família e, ao mesmo tempo, já é inserida nas instituições de Educação Infantil, onde aprende e adquire novos hábitos, assim pode-se dizer que essas situações contribuem para a formação de um hábito alimentar. Portanto é fundamental a implantação da educação nutricional desde cedo (*apud* COSTA *et al.*, 2012, p.65).

No entanto, segundo estudo realizado pela Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) (2009) com alunos do 9º ano do ensino fundamental nas capitais brasileiras, os alimentos consumidos pelos estudantes regularmente seriam: feijão (62,6%), leite (53,6%) e guloseimas (50,9%). Alguns alunos mencionam o consumo de guloseimas (41,3%), salgados (35,1%) e refrigerantes (33,2%) em cinco dias ou mais na semana, representando uma parcela significativa no consumo de alimentos não saudáveis (ROMANO *et al.*, 2017).

Presume-se que esta situação se dá por conta de influências diretas de *fast-foods*, mídia e tecnologias (ROMANO *et al.*, 2017).

Em contrapartida, a escola exerce papel importante nesse processo, já que é, naturalmente, o local onde se promove a maior aprendizagem humana, além de receber a criança por longos períodos e ofertar refeições.

Nesse sentido:

A educação alimentar na escola é alvo de diversas vertentes (informativa, educativa), reforçando à alteração dos hábitos, motivando à adoção dos mesmos e existindo coerência entre os princípios, a oferta alimentar e o exemplo dos professores e pais, a fim de cumprir as recomendações nacionais e internacionais. Porém, é um processo de longa duração, onde a renitência à mudança dos hábitos alimentares na sociedade é um fator dificultador (SILVA *et al.*, 2011, p. 17-18).

Pautado na necessidade de que a escola participe ativamente na propagação da ideia de uma alimentação mais nutritiva e incentive hábitos alimentares mais saudáveis, o Ministério da Saúde, por meio da Política Nacional de Promoção da Saúde, elencou os Dez Passos para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas (BRASIL, 2006).

Os primeiros quatro passos definidos dizem respeito a estratégias e abordagens de informação, unindo a escola, a família, a comunidade e profissionais da área de alimentação:

1º passo – A escola deve definir estratégias, em conjunto com a comunidade escolar para favorecer escolhas saudáveis.

2º Passo – Reforçar a abordagem da promoção da saúde e da alimentação saudável nas atividades curriculares da escola.

3º Passo – Desenvolver estratégias de informação às famílias dos alunos para a promoção da alimentação saudável no ambiente escolar, enfatizando sua co-responsabilidade e a importância de sua participação neste processo.

4º Passo – Sensibilizar e capacitar os profissionais envolvidos com alimentação na escola para produzir e oferecer alimentos mais saudáveis, adequando os locais de produção e fornecimento de refeições às boas

práticas para serviços de alimentação e garantindo a oferta de água potável (BRASIL, 2006).

Os quinto, sexto e sétimo passos definem estratégias a serem aplicadas diretamente na escola, na prática, com relação a oferta de alimentos para os alunos:

5º Passo – Restringir a oferta, a promoção comercial e a venda de alimentos ricos em gorduras, açúcares e sal.

6º Passo – Desenvolver opções de alimentos e refeições saudáveis na escola.

7º Passo – Aumentar a oferta e promover o consumo de frutas, legumes e verduras, com ênfase nos alimentos regionais (BRASIL, 2006).

Os últimos três passos dizem respeito à propagação das ideias para outras escolas e solidificação das estratégias de forma contínua, para que as medidas tomadas não se percam no tempo e fiquem no esquecimento:

8º Passo - Auxiliar os serviços de alimentação da escola na divulgação de opções saudáveis por meio de estratégias que estimulem essas escolhas.

9º Passo – Divulgar a experiência da alimentação saudável para outras escolas, trocando informações e vivências.

10º Passo – Desenvolver um programa contínuo de promoção de hábitos alimentares saudáveis, considerando o monitoramento do estado nutricional dos escolares, com ênfase em ações de diagnóstico, prevenção e controle dos distúrbios nutricionais (BRASIL, 2006).

A partir disto, é possível – e necessário – o desenvolvimento de um programa de atividades voltada para a educação nutricional utilizando-se de métodos lúdicos e interessantes para as crianças, para que essas possam, de fato, conhecer mais sobre o alimento e absorver informações importantes para o desenvolvimento e fixação de hábitos alimentares mais saudáveis.

Para tanto, é interessante partir do fornecimento de informações básicas sobre a alimentação, passando por experiências práticas, para, por fim, consumir o alimento, incentivando que o aluno conheça, compreenda e participe de todas as fases.

A fim de melhorar a qualidade de vida por meio da alimentação dos jovens, tem surgido no mercado preparações acrescidas de alimentos funcionais (RUSSO *et al.*, 2012). O Comitê de Alimentos e Nutrição do Instituto de Medicina (IOM), considera como alimento funcional qualquer alimento ou ingrediente que proporcione benefício à saúde humana, além dos nutrientes tradicionalmente contidos (Russo *et al.*, 2012).

Ademais, estudos sugerem que o ato de tomar café da manhã ajuda no desempenho escolar por meio da melhora na função cognitiva quando relacionado à memória. Sendo entre os adolescentes a refeição mais negligenciada, a primeira

refeição do dia, o café da manhã também chamado de desjejum, é considerado uma das mais importantes do dia, seguido do almoço e o jantar (SIMÕES; MACHADO; HÖFELMANN, 2021).

Uma das estratégias da Organização Mundial da Saúde para controle do peso é a ingestão de vegetais em quantidades adequadas. Considera-se baixo o consumo de hortaliças entre os adolescentes, podendo trazer riscos à saúde pela falta de micronutrientes oriundos desses alimentos. O incentivo ao consumo de vegetais e hortaliças de forma atrativa pode ser uma estratégia importante para o incremento do consumo entre essa população (MORAES; ALMEIDA; SANTOS, 2019).

2.2 Panificação: produção e consumo de pães

O pão é um alimento bastante popular na alimentação humana. Estudos apontam que ele foi introduzido ao consumo alimentar humano por volta do ano 3000 a.C., composto de massa fermentada e assada (AQUINO, 2012).

A panificação está entre os maiores segmentos da indústria do Brasil, com cerca de 36% da participação na indústria alimentícia, com faturamento anual aproximado de R\$ 84,7 bilhões, número justificado pelo elevado consumo de pães e produtos panificados, sendo que 76% dos brasileiros os consomem no café da manhã, gerando um consumo anual de 33,5 kg de pães por habitantes (DUARTE *et al.*, 2020. A maior preferência é por pães artesanais (86%) (SEBRAE, 2017).

Entre os anos de 2018 e 2020, observou-se um crescimento do consumo de pães industrializados nos lares brasileiros, passando de 79,8% para 89,4%, correspondendo a um consumo médio de 2,5 kg por pessoa em 2018 e 2,9 kg em 2020. Ao longo do ano de 2020, durante a pandemia da Covid 19, houve um aumento de 30% no volume comercializado de pães industrializados, destacando a procura por pães que oferecem mais atributos, em comparação com o pão branco, como os integrais e de centeio (ABIMAPI, 2021).

Uma pesquisa realizada pela Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI), demonstrou que os três estados da região sul, consomem boa parte dos pães industrializados no país, sendo responsável por 18,2% do consumo deste produto. Ainda segundo a pesquisa, dos pães consumidos nesta mesma região 86,9% são industrializados

correspondendo 25,8 mil toneladas de pães, representando 35% dos pães consumidos nestes estados. No cenário nacional, dentre os pães industrializados, os fatiados representam 28,1% seguido dos especiais (enriquecidos) com 14,1% (PARANÁ, 2022).

A mesma aceitabilidade é verificada em nível mundial, já que a produção de pão tem apresentado aumento e faturamento próximo a R\$ 82,5 bilhões anuais (DUARTE *et al.*, 2020).

O pão pode apresentar grande diversidade de produção, mas consiste prevalentemente de amido, água e proteínas. A técnica da mistura para a formação de massa viscoelástica, quando a farinha de trigo é misturada com água, está relacionado com as proteínas formadoras de glúten (CLERICI; EL-DASH, 2006).

Ao longo dos anos, com a melhor compreensão do processo de produção, muitas técnicas de panificação foram aprimoradas, trazendo mais variabilidade às receitas.

Em linhas gerais, o pão de forma que conhecemos tradicionalmente é produzido a partir da cocção de uma massa obtida a partir de quatro ingredientes básicos: farinha de trigo, água, sal e fermento.

Assim se dá o processo:

No momento em que a água e a farinha entram em contato, a água hidrata os componentes da farinha, que são basicamente amido e proteína. As duas principais proteínas do trigo são a glutenina e a gliadina. São responsáveis pela formação da massa. Na medida em que inflam, se atraem mutuamente e formam cadeias de proteínas chamada glúten (SUAS, 2012). A água é tão importante quanto a farinha e assume algumas funções como por exemplo: formação do glúten, pela hidratação na farinha, dissolução dos ingredientes sólidos e promoção do crescimento dos pães (RIBEIRO, 2006). Na adição de água, as duas principais reações químicas naturais são as atividades de fermentação e enzimática. Sendo que, o padrão dessas reações depende da quantidade de água empregada (SUAS, 2012) (TIRLONI, 2017, p. 06).

Cada ingrediente de uma formulação de pão tem uma função específica, sendo que o conjunto de ingredientes é que dará ao produto final as suas características próprias (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994; CÉSAR *et al.*, 2006; SIMÕES, 2009).

O trigo (*Triticum spp.*), especificamente a farinha é o ingrediente utilizado em maior escala em produtos de panificação, pois possui a capacidade de formar massa com características viscoelásticas devido à presença do glúten, em quantidade e

qualidade, produzidos durante a fermentação, dando ao produto textura e estrutura únicas (EL-DASH, CAMARGO; DIAZ, 1982; HE; HOSENEY, 1991; SIMÕES, 2009).

O sal (cloreto de sódio) além de conferir sabor e aroma ao pão de trigo atua modificando a estrutura do glúten, deixando-o mais elástico, O sal age na formação do glúten, da gliadina o qual confere elasticidade na massa, sem o sal as fibras de proteínas eticariam e logo arrebentariam, também ajuda na ação do fermento, porém o excesso de sal deixa o pão com crosta escura e atrasa a ação do fermento. (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994; CÉSAR *et al.*, 2006; SIMÕES, 2009).

O fermento biológico composto por leveduras (geralmente da espécie *Saccharomyces cerevisiae*) é o responsável pela fermentação transformando os açúcares em gás carbônico e álcool. O gás carbônico produzido promove a expansão da massa durante a fermentação, o que permite seu crescimento. O álcool produzido é responsável pelo sabor e aroma típico do pão de trigo (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994; CÉSAR *et al.*, 2006; SIMÕES, 2009; FENNEMA, 2000).

A água desempenha diversas funções na panificação atuando na distribuição uniforme dos ingredientes na massa e na hidratação da farinha, além disso, desempenha funções importantes na fermentação, elasticidade do glúten, consistência da massa, textura e maciez do pão (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994).

A função principal do açúcar está relacionada ao processo de fermentação, no qual o fermento o transforma em gás carbônico e álcool, conferindo volume ao pão. Outras funções do açúcar são de fornecer a coloração dourada à crosta do pão, além de participar na formação do aroma e sabor do produto (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994).

A gordura é utilizada para conferir maciez, sabor e coloração aos pães, além de aumentar o valor nutritivo e o período de conservação da qualidade sensorial (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994).

O leite beneficia propriedades físicas da massa, contribuindo para sua formação, aumentando sua maleabilidade e reduzindo a porosidade (BRANDÃO; LIRA, 2011).

Os ovos agem com um emulsificante, pois melhora a distribuição de água e de gordura por toda a massa conferindo melhor textura, sabor, cor, volume e valor nutritivo ao produto (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994; CÉSAR *et al.*, 2006;

SIMÕES, 2009).

Destaca-se que, os ingredientes quando reunidos desempenham funções tecnológicas específicas como: fermentar e favorecer o crescimento da massa, reter água, realçar o sabor, conservar, formar e fortalecer a rede de glúten, aumentar a maciez, desenvolver uma coloração agradável, distribuir a temperatura por toda a massa, reter gás, conferir umidade, aromatizar, aerar, emulsificar, aumentar o valor nutritivo e ampliar a durabilidade (ESCOUTO, 2004).

O pão, assim como outros produtos da panificação, tem alto valor energético e são empobrecidos nutricionalmente, em razão da composição predominante de carboidrato.

Objetivando mudar as características tecnológicas como volume, maciez, durabilidade e conferindo ao produto alguma outra característica desejável, outros ingredientes como açúcar, gordura, leite, ovos, enzimas, emulsificantes e agentes oxidantes podem ser adicionados (EL-DASH; MASSARI; GERMANI, 1994). Atualmente, existem muitos ingredientes, formulações e leveduras, trazendo sabores, texturas e aparência diferenciados a receita do pão.

O fermento biológico pode ser substituído por fermento natural, a farinha de trigo por outras farinhas que contenham proteínas formadoras de glúten ou farinhas enriquecidas com vitaminas e sais minerais (DUARTE *et al.*, 2020).

É o caso, por exemplo, das farinhas produzidas a partir de folhas desidratadas de ora-pro-nóbis, que, inseridas em alimentos regularmente consumidos, como o pão, representam uma estratégia saudável e de baixo custo para ingestão de nutrientes no cardápio cotidiano, ainda a ser explorada pela indústria alimentícia e difundida às famílias brasileiras.

O resultado buscado na massa de um pão, além de sabor, aroma e digestibilidade, é uma massa resistente a deformação, extensível, elástica e viscosa. É desejável que tenha capacidade de reter bolhas, possibilitando sua expansão quando em contato com o dióxido de carbono decorrente da fermentação (TIRLONI, 2017).

2.3 Fermentação natural: *levain*

Existem muitas formulações, tipos de leveduras e ingredientes que trazem

sabores diferenciados a massa do pão. E para este processo de fabricação, a escolha do fermento é um item importante para chegar à consistência desejada (CLERICI; EL-DASH, 2006).

O crescimento da massa do pão depende de uma reação química natural: a fermentação. Na fermentação ocorre o crescimento da massa com a produção de gás carbônico, sendo este uma das etapas mais importantes no processo de obtenção de produtos panificáveis.

Tirloni (2017, p. 06) explica como funciona esse processo:

A fermentação está ligada a transformação do conjunto de moléculas em substâncias orgânicas sob o efeito de fungos (leveduras e fungos) e bactérias (SUAS, 2012). Cauvain e Young (2009), definem o fermento como um organismo vivo, naturalmente presente na natureza. É produzido em diversas formas a fim de satisfazer demandas específicas com respeito ao clima, à tecnologia, à metodologia e outros. Ele se apresenta em formas diferentes: prensado, granulado, seco em pellets, solúvel, encapsulado e congelado.

Atualmente, a forma mais tradicional de panificação utiliza predominantemente o fermento biológico comercial em suas formas: fermento fresco em bloco, fermento ativo seco e fermento instantâneo seco. Mas, uma antiga forma de levedar a massa do pão vem ganhando destaque: a fermentação natural, também conhecida como *sourdough* ou *levain*. Neste processo utiliza-se uma massa de pão antiga, a qual foi fermentada por bactérias lácticas ou leveduras (APLEVICZ, 2014).

Baseada em uma cultura de fermentadores encontrados na atmosfera, combina leveduras naturais e bactérias benéficas que produzem ácido láctico e se desenvolvem em um ambiente com farinha, calor e umidade, conforme explica Silva (2018, p. 21):

O fermento natural tem sua origem a partir da ação de microrganismos presentes na atmosfera que se alimentam do açúcar contidos em diversas substâncias vegetais a exemplo do trigo, resultado da digestão de gases e ácidos importantes no crescimento da massa de pão, agregando também um sabor peculiar (SILVA, 2018, p. 21).

O autor explica que o processo é mais lento e complexo, no entanto, o resultado é um produto com textura, sabor e aroma mais agradáveis, mais resistente ao envelhecimento e à contaminação por bolores.

No entanto, a fermentação natural é mais conhecida, ao menos cientificamente, em países da Europa, ao passo que no Brasil as técnicas são desenvolvidas de forma mais prática pelos panificadores, sem uma compreensão ou comprovação científica,

na busca de ofertar produtos mais diferenciados aos seus consumidores (APLEVICZ, 2014).

Neste cenário, o *levain*, cultura originária da França, consistente no preparo de uma pasta de farinha de trigo e água, reservadas em local e por tempo necessário para o desenvolvimento da fermentação a base de bactérias lácticas e leveduras.

Dessa forma, o *levain* digere o amido de trigo, gerando ácido acético e láctico, responsáveis pelo sabor; outros gases, responsáveis pelo crescimento da massa; e enzimas, como a fitase, para contribuir na digestão.

O resultado são pães com crostas crocantes, miolos densos e leves e sabor diferenciado, sutil, delicado e levemente azedo (SILVA, 2018).

Apesar disso, representa certa complexidade para produção em larga escala, já que são necessários mão de obra e insumos diários para conservação, implicando em gastos extras para manutenção (APLEVICZ, 2014).

2.4 Plantas alimentícias não convencionais

Muitas plantas tidas popularmente como “mato” ou “daninhas” são espécies que, na verdade, podem servir de alimento para o ser humano e trazer diversidade ao prato, reduzindo a monotonia alimentar.

O conceito de PANC vem de Kinupp (2007) como plantas que possuem uma ou mais partes comestíveis, sendo elas de crescimento espontâneo, cultivadas, nativas ou exóticas e que não estão incluídas em nosso cardápio cotidiano, mas que podem ser inseridas na alimentação da população.

Assim, as PANCs são espécies total ou parcialmente comestíveis, que nascem espontaneamente em quintais, jardins, na mata etc. ou que podem ser cultivadas propositalmente para esse fim, que não dependem da aplicação de insumos e maiores cuidados e que se adaptam facilmente a diferentes tipos de solos, pois são mais resistentes que as plantas convencionais (BRESSAN *et al.*, 2011).

Além disso, as inúmeras espécies possuem alto valor nutricional, contando com vitaminas, fibras, compostos antioxidantes e sais minerais em sua composição. Assim, o uso das PANCs auxiliaria no controle da fome e a amenizar as carências alimentares, de modo que deveriam ter espaço garantido no cotidiano alimentar, mas não são utilizadas em todo seu potencial por mera falta de conhecimento.

Essas são as suas características fundamentais: são plantas comestíveis de fácil manejo, altamente nutritivas, [normalmente] de fácil acesso e, por consequência, financeiramente acessíveis.

Uma possível dificuldade de se obter determinada espécie de PANC se justifica por uma razão bastante simples: a regionalização de algumas plantas em decorrência da própria biodiversidade da natureza. Por esse motivo, determinadas espécies são mais conhecidas e utilizadas em uma região do que em outra, ou seja, o seu consumo tem uma perspectiva geográfica e cultural (SILVA *et al.*, 2022).

E é justamente em virtude dessa regionalidade a utilização do termo “não convencional”, que não diz respeito propriamente à planta em si, mas pelo fato de que a uma planta pode ou não ser considerada uma PANC a depender da região.

As PANCs já foram muito utilizadas pela população rural no passado, mas acabaram caindo em desuso. Felizmente, mais recentemente, o consumo destas plantas tem ganhado novos adeptos no Brasil.

No país, estão documentadas cerca de 3 mil espécies de PANCs, – como a bertalha, beldroega, taioba, dente-de-leão, serralha, hibisco, peixinho, folhas da batata doce, mangará, jambu, trapoeraba, azedinha, ora-pro-nóbis, entre outros, – em que pese os estudos de seus benefícios e malefícios ainda não serem conclusivos, porque não foram completamente analisadas técnico-cientificamente e nem exploradas pela sociedade como um todo, já que há grande regionalização no consumo de algumas espécies (SILVA *et al.*, 2022; BRASIL, 2010).

A título de exemplo, Kinupp (2007) realizou um levantamento de hortaliças nativas e com potencial alimentício na região metropolitana de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul, no qual enumerou 311 espécies comestíveis, das quais 69 foram submetidas a análise, apresentando bons resultados quanto à presença de proteínas e minerais, dos quais destacam-se a sombra-de-touro (*Acanthosris spinescens*), o pepininho (*Melothria cucumis*) e a jaracatiá (*Vasconcellea quercifolia*).

Mas, apesar da biodiversidade encontrada no país, a variedade de PANCs em todo território nacional, todos os já conhecidos benefícios destas hortaliças, a falta de conhecimento pela população e a escassez de estudos sobre o tema contribuem para que não sejam consumidos de forma satisfatória.

O comportamento alimentar brasileiro na atualidade está mais voltado para produtos industrializados, constando-se um declínio no consumo de hortaliças e frutas

nos últimos anos, com redução na sua expressão econômica e social (ROMANO *et al.*, 2017).

Atualmente, estas espécies não estão organizadas em uma cadeia produtiva como as hortaliças convencionais (batata, repolho, alface), e, via de consequência, não têm a atenção e o interesse comercial de empresas de sementes, fertilizantes ou agroquímicos, reduzindo a propagação de conhecimento sobre seu consumo à população em geral (ROMANO *et al.*, 2017).

Para sanar esse problema, o governo brasileiro tem incentivado o consumo de plantas alimentícias não convencionais realizando oficinas e palestras junto à comunidade, promovendo a utilização destas como matéria-prima acessível e fonte de nutrientes.

Para Silva *et al.* (2022), a propagação do uso destas plantas para fins comestíveis atende ao direito coletivo a uma diversificação alimentar nutricionalmente equilibrada previsto dentro dos Princípios e Diretrizes da Política de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) que garante a todos o acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, oriundo de práticas alimentares saudáveis e sustentáveis, sob o ponto de vista social, cultural, econômico e ambiental.

Alegação de propriedade funcional: é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano. Alegação de propriedade de saúde: é aquela que afirma, sugere ou implica a existência de relação entre o alimento ou ingrediente com doença ou condição relacionada à saúde. [...] São permitidas alegações de função e ou conteúdo para nutrientes e não nutrientes, podendo ser aceitas aquelas que descrevem o papel fisiológico do nutriente ou não nutriente no crescimento, desenvolvimento e funções normais do organismo, mediante demonstração da eficácia. Para os nutrientes com funções plenamente reconhecidas pela comunidade científica não será necessária a demonstração de eficácia ou análise da mesma para alegação funcional na rotulagem. No caso de uma nova propriedade funcional, há necessidade de comprovação científica da alegação de propriedades funcionais e ou de saúde e da segurança de uso, segundo as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos (BRASIL, 1999, p. 02).

Com seu reconhecimento como alimento de propriedade funcional fisiológica, as PANCs também aumentam seu valor agregado e, conseqüentemente, passariam a representar uma alternativa de renda para trabalhadores rurais, contribuindo com a economia e, também, com a preservação ambiental, já que é uma forma de exploração do solo de baixo impacto na agricultura (TULER; PEIXOTO; SILVA, 2009).

A seguir, serão mais bem explorados as propriedades, benefícios e formas de utilização da ora-pro-nóbis, planta de interesse central do presente estudo.

2.4.1 Ora-pro-nóbis

A ora-pro-nóbis é originária das Américas, sendo nativa da Flórida até o Brasil, encontrada com facilidade nas regiões dos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo (ROMANO *et al.*, 2017).

Pertence à família *Cactaceae*, a qual possui em torno de 230 gêneros, e cerca de 1.400 espécies, distribuídas em países como Chile, Estados Unidos, México e Brasil, sendo que em território nacional são encontrados 37 gêneros e em torno de 230 espécies (SOLLER *et al.*, 2014).

Seu nome, que traduzido do latim significa “rogai por nós”, tem inspiração religiosa e é oriundo de uma história popular local, assim narrada:

Como a planta nascia principalmente sobre os muros de uma igreja católica, enquanto o padre rezava o “rogai por nós” durante as missas, a população se arriscava a uma penitência para experimentar o sabor da planta. A partir disso, a planta ficou conhecida com a “hora do ora-pro-nóbis” (ROMANO *et al.*, 2017, p. 60).

Em que pese o nome ora-pro-nóbis ser o nome mais usual, é conhecida também como cereja-de-barbados, cipó-santo, espinho-preto, espinho-de-santo-antônio, guaiapá, groselha-da-américa, jumbeba, lobrobó, lobrodo, mata-velha, rosa-madeira e trepadeira-limão.

A planta possui forma de arbusto, com nítidas folhas suculentas, com flores brancas e pequenos frutos amarelos, e possui muitos espinhos, por isso era comumente utilizada como cerca viva. Além disso, é utilizada por apicultores na produção de mel, já que a floração (janeiro a abril) é rica em pólen e néctar, possibilitando a utilização de forma ornamental (ROMANO *et al.*, 2017).

A espécie *Pereskia aculeata* Miller é uma planta trepadeira, com caule fino, ramos longos e pequenos espinhos, podendo atingir até 10 metros de altura. Tem folhas pequenas e suculentas, com presença de mucilagem. A espécie *Pereskia grandifolia* Haword é uma planta arbórea, com espinhos grandes e pontiagudos e folhas grandes e suculentas (ALMEIDA *et al.*, 2014).

A ora-pro-nóbis é considerada uma planta não endêmica, rústica, vigorosa e de

fácil propagação. Seu plantio se adapta facilmente ao solo e o cultivo é de baixo manejo, com pouca demanda hídrica e pouca incidência de doenças. No entanto, o cultivo se dá em baixa escala, por produtores rurais (KINUPP, BERGMAN, BARROS, 2007; QUEIROZ *et al.*, 2015; ROMANO *et al.*, 2017;).

São comestíveis o seu fruto e suas folhas, que podem ser utilizadas cruas ou processadas (QUEIROZ *et al.*, 2015).

Nos últimos anos, tem ganhado importância em muitas localidades como opção nutritiva para enriquecimento de alimentos, como pães, refogados, omeletes, saladas, massas e sucos.

É uma planta com alto potencial nutricional, ótima fonte de ferro, cálcio, fibras, vitaminas e proteínas, auxiliando no fortalecimento do sistema imunológico, promovendo saciedade e ajudando no funcionamento intestinal.

A ora-pro-nóbis apresenta a seguinte composição centesimal de macronutrientes: 22,2 Kcal, 2,1% de proteína, 2,65% de carboidratos, 0,51% de lipídios e 3,88% de fibra alimentar. Quanto aos micronutrientes, a planta possui: 5,42% de sódio, 322,98% de potássio, 94,46% de magnésio, 269,38% de cálcio, 7,31% de manganês, 1,33% de ferro, 0,28% de zinco, 0,25% de cobre e 17,61% de fósforo (SILVA *et al.*, 2022).

Além disso, Almeida *et al.* (2014) constataram que na comparação de 100g de farinhas de ora-pro-nóbis com 100g de alimentos fontes de ferro, o teor desse mineral é superior ao encontrado em alimentos como fígado bovino, beterraba crua, folhas (exceto salsa crua) e leguminosas (exceto feijão rajado cru).

As folhas tenras e grossas, com alto valor proteico e fonte de substâncias bioativas, equiparam-se às do caruru, da couve e do espinafre (QUEIROZ *et al.*, 2015).

O estudo de Sousa *et al.* (2014) dá conta de que as folhas desta hortaliça são potencial fonte de compostos antioxidantes, com extrema relevância para a sua inclusão no consumo humano, despertando interesse das indústrias alimentícia e farmacêutica.

Ainda que alguns antinutrientes tenham sido detectados na análise de suas farinhas, o consumo diário não representa malefícios à saúde humana. A presença de saponinas contribui para a não toxicidade, sendo necessários 1.200 a 2.400kg de farinhas de ora-pro-nóbis para alterar o metabolismo de um homem, adulto, com 70kg (ALMEIDA *et al.*, 2014).

2.4.2 Ora-pro-nóbis no preparo de pães e outros alimentos

Apesar do ora-pro-nóbis ainda não ser conhecida popularmente, alguns pesquisadores já têm aprofundado seus estudos a fim de verificar os benefícios e aceitabilidade de sua incorporação no preparo de alguns alimentos tradicionais.

Duarte *et al.* (2020) desenvolveram três formulações de pão doce com soro de leite, farinha de quinoa e folha de ora-pro-nóbis desidratada em quantidades de 0, 0,5% e 1%, a serem avaliados por 50 provadores nos atributos cor, sabor, aroma e impressão global.

Concluíram que, com adição de 0,5% de farinha de ora-pro-nóbis na receita, houve boa aceitação por 80% dos participantes da pesquisa, além de o produto resultante ser rico em proteína, fibra dietética, ferro e cálcio, aumentando o valor nutricional. Já com 1% de ora-pro-nóbis desidratado, a aceitação foi a menor (DUARTE *et al.*, 2020).

No entanto, não houve diferenças na avaliação de sabor, aroma e impressão global para as três formulações, todas com boa aprovação (DUARTE *et al.*, 2020).

Mota *et al.* (2020) testaram receitas de pão tradicional, pão de fermentação natural e pão de fermentação natural enriquecido com ora-pro-nóbis em 50g e 100g, para análise de composição centesimal e avaliação sensorial por 118 provadores.

O pão tradicional teve o maior índice de carboidratos. O pão de fermentação natural enriquecido com ora-pro-nóbis teve a mais expressiva melhora no perfil nutricional, com valores relevantes de água, lipídios e proteínas. Já o pão de fermentação natural, sem enriquecedores, teve maior aceitação e maior intenção de compra pelos participantes da pesquisa (MOTA *et al.*, 2020).

No entanto, ressaltam que a receita previu o uso de folhas de ora-pro-nóbis *in natura*, diferente de outras pesquisas que apresentam maior grau de aceitabilidade, o que poderia justificar o resultado, já que o maior teor de fibras altera também a textura e coloração do produto, afetando a atratividade dos consumidores (MOTA *et al.*, 2020).

Inclusive, no mesmo, sentido, Silva *et al.* (2014), ao desenvolver um estudo

para análise da composição centesimal, a preferência e a intenção de compra de um pão de sal enriquecido com ora-pro-nóbis, verificaram que consumidores que consomem usualmente pão integral tem maior intenção de comprar o pão enriquecido, já que possuem o hábito de consumir alimentos com maior quantidade de fibras e, por consequência, aceitam melhor produtos alternativos e/ou enriquecidos.

Apesar disso, as médias de intenção de compra tanto de pão de sal produzido com farinha mista (trigo e 10% de ora-pro-nóbis) quanto o pão produzido com 5% de adição da planta são semelhantes, em que pese o primeiro ter melhor valor nutricional e o segundo, maior preferência (SILVA *et al.*, 2014).

Magalhães *et al.* (2019) analisaram e compararam a receita de pão tradicional e de pão com ora-pro-nóbis, oferecidos a um grupo de 32 participantes, alunos do Centro Universitário de Brasília que deveriam avaliar as duas amostras a partir do sabor, odor, textura e impressão global.

Nos quesitos de odor, sabor e texturas, as amostras obtiveram a mesma média de avaliação, mas o pão tradicional obteve um ponto a mais do que o pão com ora-pro-nóbis no quesito impressão global (MAGALHÃES *et al.*, 2019).

Mas, puderam presumir que o grupo analisado possa vir a introduzir a planta também em outras futuras preparações culinárias, já que a maior parte dos participantes não a conheciam, mas 59,37% afirmaram que compraria o pão com adição de ora-pro-nóbis, traduzindo uma boa aceitabilidade entre os provadores participantes (MAGALHÃES *et al.*, 2019).

Alves *et al.* (2021) também desenvolveram uma receita em que se insere folhas de ora-pro-nóbis na preparação do pão, para análise físico-química, microbiológica e sensorial. O resultado, após o processamento, foi de 36,64% de umidade, 2,18% de cinzas, 6,12% de proteína, 1,6% de lipídeos e 53,45% de carboidratos. A avaliação microbiológica constatou que os pães processados sob a formulação desenvolvida são seguros para consumo. Tiveram como resultado 88% de aceitação para sabor e 50% para textura. Na impressão global, 54% dos provadores participantes gostaram muito, 37,25% gostaram moderadamente e somente 1,9% desgostou do produto, permitindo concluir que o enriquecimento de pães com folhas frescas de ora-pro-nóbis é uma alternativa promissora.

Queiroz *et al.* (2015) desenvolveram sua pesquisa durante a 26ª Semana da Família Rural, na zona rural de Uberlândia/SP, com a distribuição de mudas de ora-

pro-nóbis, bem como de amostras de alimentos processados com suas folhas, tanto *in natura* quanto secas.

Verificaram, por meio de seus estudos, uma boa aceitação da população (mais de 90% dos 232 participantes dos provadores participantes) para o consumo dos seguintes alimentos acrescidos de ora-pro-nóbis em suas receitas: biscoito de queijo, bolo de limão, bolo de chocolate, bombom, doce de abóbora, doce de banana, hambúrguer de frango, hambúrguer suíno, pão de cebola e torta de legumes (QUEIROZ, *et al.*, 2015).

Já Romano *et al.* (2017) inovaram e desenvolveram uma bala de goma a partir de folhas de ora-pro-nóbis. Constataram que em uma porção de 25g, equivalente a 5 unidades da bala, possui alto valor nutricional de proteínas (3%), fibras (5%), ferro (7%), cálcio (6%) e vitamina C (9%), quantidades significativas de macro e micronutrientes para a saúde humana.

Estes resultados já obtidos em outros estudos e pesquisas, demonstram que a ora-pro-nóbis, de fato, é uma opção animadora para formulação de produtos alimentícios, haja vista que é uma planta economicamente acessível, apresenta vantagens nutricionais consideráveis e, ainda, tem sabor e textura bem aceitos pela população em geral, fomentando o desenvolvimento de novas pesquisas no ramo.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral:

O presente estudo tem por objetivo desenvolver formulações de pães de longa fermentação com *levain* ou fermento biológico comercial enriquecidos ou não com ora-pro-nóbis e analisar as características físico-químicas e a aceitabilidade dos produtos.

3.2 Específicos:

Realizar o cultivo do fermento natural (*levain*).

Desenvolver uma formulação de pão utilizando fermento biológico comercial, sem ora-pro-nóbis

Desenvolver formulações de pães de longa fermentação, enriquecida ou não com ora-pro-nóbis, utilizando o fermento *levain*.

Avaliar as características físico-químicas dos produtos elaborados;

Avaliar a aceitabilidade dos produtos elaborados por meio dos atributos de aparência, textura, sabor, aroma e aceitação global.

4. METODOLOGIA

4.1 Formulação dos pães

O estudo foi conduzido no Laboratório de Alimentos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Francisco Beltrão. Foram desenvolvidas quatro formulações de pães de forma, sendo três utilizando o fermento natural *levain* e uma com fermento biológico instantâneo seco, a saber: pão de fermentação natural sem ora-pro-nóbis (PFLONB0); pão de fermentação natural com 25 gramas de ora-pro-nóbis (PFLONB25), pão de fermentação natural com 50 gramas ora-pro-nóbis (PFLONB50) e pão com fermento biológico sem ora-pro-nóbis (PFBONB0). As adições de 25 e 50 gramas da hortaliça, representam 3,8% e 7,6%, respectivamente, da massa total.

Além da farinha de trigo, outros ingredientes como azeite de oliva, leite condensado, leite em pó, açúcar e sal foram adicionados à massa a fim de proporcionar melhores características sensoriais, de acordo com as propriedades funcionais de cada ingrediente.

Para a formulação do pão de fermento biológico utilizou-se a cultura comercial fermento biológico seco instantâneo (*Saccharomyces cerevisiae* -Fleischmann®).

4.1.1 Produção do Fermento Natural (Levain)

Para a formulação dos pães de fermentação natural utilizou-se o fermento natural (*levain*) cuja cultura inicial consistiu em água mineral e farinha de trigo na proporção (61,5% de água + 38,5% de farinha de trigo que foi colocada em repouso por 24 horas a 30 °C). Essa cultura inicial foi alimentada diariamente até a obtenção de um fermento (*levain*). A observação do crescimento do *levain*, ideal para a formulação dos pães é visualizada quando a cultura microbiana, ao ser ativada, duplicar após 4-5 horas em temperatura de 26 a 29 °C.

4.1.2 Utilização de ora-pro-nóbis

Os pães foram enriquecidos ou não, com folhas de ora-pro-nóbis (Tabela 1). Folhas frescas de ora-pro-nóbis foram coletadas em plantas cultivadas em forma espontânea na zona urbana de Pato Branco – PR. As folhas foram colhidas e higienizadas em água corrente. Em seguida, foram submetidos ao branqueamento em

água a 100°C por 2 minutos visando a retirada de ar dos tecidos e a inativação enzimática. Após esse procedimento, foram resfriadas rapidamente em água gelada e reservadas para imediato uso na receita testada. Nas formulações de pães que houve uso de ora-pro-nóbis, as folhas foram trituradas juntamente com a água utilizando um liquidificador.

Tabela 1: Ingredientes de pães de longa fermentação com levain ou fermento biológico enriquecidos ou não com ora-pro-nóbis.

Ingredientes g (%)	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0
Farinha de trigo	275 g (42,0%)	275 g (42,3%)	275 g (42%)	275 g (55,7%)
Levain	195 g (29,8%)	195 g (30,0%)	195 g (29,8%)	-
Fermento biológico	-	-	-	4 g (0,8%)
Água	90 g (13,7%)	60 g (9,2%)	40 g (6,1%)	120 g (24,3%)
Açúcar	32 g (4,9%)	32 g (4,9%)	32 g (4,9%)	32 g (6,5%)
Azeite de oliva	32 g (4,9%)	32 g (4,9%)	32 g (4,9%)	32 g (6,5%)
Leite condensado	16 g (2,4%)	16 g (2,5%)	16 g (2,4%)	16 g (3,2%)
Leite em pó	10 g (1,5%)	10 g (1,5%)	10 g (1,5%)	10 g (2,0%)
Sal	5 g (0,8%)	5 g (0,8%)	5 g (0,8%)	5 g (1,0%)
Ora-pro-nóbis fresca	-	25 g (3,8%)	50 g (7,6%)	-

(PFLONB0) = Pão de *levain* sem ora-pro-nóbis; (PFLONB25) = Pão de *levain* com 25g de ora-pro-nóbis; (PFLONB50) = Pão de *levain* com 50g de ora-pro-nóbis; (PFBONB0) = Pão com fermento biológico e sem ora-pro-nóbis.

4.1.3 Formulação dos pães

Na preparação dos pães, os ingredientes, farinha de trigo, açúcar, fermento (*levain* ou fermento biológico), água e ora-pro-nóbis, leite condensado e leite em pó foram pesados e imediatamente misturados na batedeira, por 5 minutos. Em seguida, adicionou-se o sal e o azeite de oliva até obter uma massa homogênea. Manteve-se a massa em repouso, por 1 hora, a temperatura menor que 24°C (quando necessário, repousou em geladeira). Na sequência, trabalhou a massa esticando-a, enrolando-a sobre si e boleando-a. A massa ficou novamente em repouso, nas mesmas condições anteriores por 40 minutos. Repetiu o mesmo processo, por mais 2 vezes. Finalmente, abriu-se a massa tirando todo o gás e a modelou fazendo um rolinho e colocou em forma própria para pães de forma. A massa foi coberta com um saco plástico e levada à geladeira para fermentar por 15 horas. Retirou-se a mesma da geladeira e deixou fermentar por aproximadamente 4 horas em temperatura de 29° C. Os pães foram assados à temperatura de 180°, em forno convencional (Brastemp®) por aproximadamente 30 minutos e, em seguida, foram desenformados e os deixou esfriar em uma grelha.

4.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas de umidade (método de secagem em estufa a 105°C), cinzas (forno mufla a 550°C), proteínas (método de Kjeldhal), lipídeos (método de Soxhlet) e fibras brutas foram realizadas conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), em triplicata. O cálculo de carboidratos totais (por diferença) foi realizado de acordo com os métodos da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2005).

4.3 Análise sensorial

A técnica sensorial utilizada no trabalho foi a de testes afetivos por meio da aplicação de testes de aceitação por escala hedônica. As análises sensoriais foram conduzidas em três locais: uma escola da rede privada e uma escola da rede pública da cidade de Pato Branco, com alunos do ensino fundamental II, do 6° ao 9° ano e em uma universidade pública da cidade de Francisco Beltrão com a comunidade acadêmica.

O painel de análise sensorial foi composto por provadores, não treinados, de ambos os sexos. Nas escolas, os provadores tinham idade entre 10 a 14 anos e na Universidade entre 18 a 58 anos. Todos foram recrutados entre a comunidade escolar e universitária, os quais receberam as amostras de maneira aleatorizada (MACFIE *et al.*, 1989).

Foram avaliadas quatro formulações de pães de forma (Tabela 1), sendo três de fermento natural *levain* e uma de fermento biológico instantâneo seco. As amostras foram servidas em cubos de aproximadamente dois centímetros de aresta e foram codificadas por números aleatórios de três dígitos e apresentadas em pratos descartáveis brancos. Adicionalmente, cada provador teve a sua disposição copo com água em temperatura ambiente.

Nas escolas públicas e privadas, os provadores foram instruídos a avaliarem cada amostra em relação aos atributos de aceitação global, aparência, aroma, sabor e textura, utilizando a escala hedônica facial de sete pontos. Na universidade os provadores foram instruídos a avaliarem cada amostra em relação aos atributos de aceitação global, aparência, aroma, sabor e textura, utilizando a escala hedônica de nove pontos. Também foram instruídos a responder uma questão sobre a intenção de compra dos produtos. Não foi informado aos avaliadores que as amostras continham

ora-pro-nóbis.

O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado de acordo com a fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ (A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto) (GUIMARÃES *et al.*, 2013).

Para tanto, foram seguidos todos os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução 466/12 e/ou 510/16 – CNS/MS e o projeto de pesquisa foi aprovado no Comitê de Ética envolvendo seres humanos, CAAE: 58399522.0.0000.0107.

4.4 Análise estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente por meio do cálculo de média, desvio padrão, análise de variância e teste de *Tukey* com significância ao nível de 5% ($p < 0,05$) utilizando o programa Sisvar (Ferreira, 2011).

5. REFERÊNCIAS

ABIMAPI. **Anuário 2021**. Disponível em:

<https://abimapi.com.br/cloud/ABIMAPI_Anuário_2021.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2022.

ACCIOLY, E. A escola como promotora da alimentação saudável. *In: Ciência em Tela*, v.2, n.2, 2009, p. 1-9. Disponível em:

<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0209accioly.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2022.

ALMEIDA, M. E. F. *et al.* Caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis. *In: Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 431-439, jun. 2014. Disponível em:

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-947892>. Acesso em: 30 jul. 2022.

ALVES, D. T. *et al.* Pães enriquecidos com Ora-Pro-Nóbis: elaboração e avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. *In: Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 12633-12646, fev. 2021. Disponível em:

https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/24217?__cf_chl_tk=sdTudiJmdy_e8VRZWHVbUyK0bduV5VTI86x2xMn8PsQ-1663095778-0-gaNycGzNCGU. Acesso em: 30 ago. 2022.

APLEVICZ, K. S. Fermentação natural em pães: ciência ou modismo. *In: Aditivos e Ingredientes*, v. 105, p. 36-38, 2014.

AQUINO, V. C. **Estudo da estrutura de massas de pão**. São Paulo, 2012.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY –AOAC. Official Methods of Analysis of the AOAC International. 16 ed. Arlington: AOAC, 2005. 1025p.

BARREIRA, T. F. *et al.* Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *In: Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 17, n. 4, p. 964–974, 2015. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/Y8H4bjxPnk3frsdGcZmRV4F/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022.

BEM PARANÁ. **Estados do Sul consomem quase um quinto de todo o pão industrializado do País - Bem Paraná**. Disponível em:

<https://www.bemparana.com.br/noticias/economia/estados-do-sul-consumem-quase-um-quinto-de-todo-o-pao-industrializado-do-pais/#:~:text=E%20um%20estudo%20mostra%20que,produtos%20em%20todo%20o%20Pa%C3%ADs..> Acesso em: 13 mar. 2022.

BRANDÃO, Silvana Soares; LIRA, Hércules de Lucena. Tecnologia de panificação e confeitaria. **Recife, PE: EDUFRPE**, p. 1-150, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999**. Brasília: Diário Oficial da União, 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dez passos para a promoção da alimentação saudável nas escolas**, 2006. Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/dez_passos_pas_escolas.pdf. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Hortaliças não-convencionais: (tradicionalis)**. Brasília: MAPA/ACS, 2010.

BRESSAN, R. A. et al. Stress-adapted extremophiles provide energy without interference with food production. *In: Food Security*, v. 3, n. 1, p. 93–105, mar. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225611611_Stress-adapted_extremophiles_provide_energy_without_interference_with_food_production. Acesso em: 25 jul. 2022.

CÉSAR, A. S. *et al.* **Elaboração de pão sem glúten**. *Ceres*, v. 53, p. 150–155, 2006.

CLERICI, M. T. P. S.; EL-DASH, A. A. **Farinha extrusada de arroz como substituto de glúten na produção de pão de arroz**. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 2006. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-06222006000300013&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 ago. 2022.

COSTA, B. B. *et al.* A importância da escola na formação dos hábitos alimentares. *In: SANTOS, F. P.; VIVAN, R. H. F. (org.). Enigmas da dor: ação multiprofissional em saúde*. Londrina: EdUniFil, 2012.

DUARTE, F. O. *et al.* Análise sensorial de pão doce enriquecido com farinha de ora-pro-nóbis, soro de leite e farinha de quinoa. *In: Revista Conexão Ciência*, v. 15, n. 2, 2020, p. 38-50. Disponível em: <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/article/view/1142>. Acesso em: 01 set. 2022.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, C. O.; DIAZ, N. M. **Fundamentos da tecnologia da panificação. Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia do Estado de São Paulo**, p. 1–243, 1982.

EL-DASH, A. A.; MASSARI, M. R.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães**. Brasília, 1994.

ESCOUTO, Luiz Fernando Santos. **Elaboração e avaliação sensorial de pré-mistura de massa para pão sem glúten a partir de derivados energéticos de mandioca**. 2004.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 2000.

HE, H.; HOSENEY, R. C. **Gas retention of different cereal flour**. *Cereal Chemistry*, v. 68, n. 4, 1991.

GUEDES, D. *et al.* Prevalence of overweight and obesity among Brazilian children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *In: ABCS Health Sciences*, v. 46, p. e021301–e021301, 15 jan. 2021.

GUIMARÃES, Renata Rangel *et al.* Development of probiotic beads similar to fish eggs. *Journal of Functional Foods*, v. 5, n. 2, p. 968-973, 2013.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Gerência de Pesquisas de Orçamentos Familiares. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008- 2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro, 2010.

KELEN, M. E. B. *et al.* **Plantas alimentícias não convencionais (Pancs): hortaliças espontâneas e nativas**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. *In: Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 3, n. 3, 2007. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>. Acesso em: 24 jul. 2022.

KINUPP, V. F.; BERGMAN, I.; BARROS, I. de. **Riqueza de plantas alimentícias não-convencionais na região metropolitana de Porto Alegre**. Rio Grande do Sul, p. 63–65, 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/92>. Acesso em: 24 jul. 2022.

LEVY, R. B. *et al.* Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. *In: Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. SUPPL. 2, p. 3085–3097, 2010.

LOBO, C. **Alimentação saudável na infância: conceitos, dicas e truques fundamentais**. São Paulo: MG Editores, 2015.

LORENZI, Harri; KINUPP, Valdely Ferreira. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2014.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. Projeto para equilibrar o efeito da ordem de apresentação e de primeira ordem efeitos carry-over em testes de salão. *Revista de Estudos Sensoriais, Westport*, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989

MAGALHÃES, F. E. L. *et al.* Análise e aceitação da utilização de PANCs na receita de pão com ora-pro-nóbis em jovens de um centro universitário de Brasília. *In: Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 17659-17669, out. 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229942509.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.

MORAES, K. C. D. S.; ALMEIDA, M. E. F. DE; SANTOS, V. S. Efeito da gastronomia na aceitabilidade de verduras por adolescentes. *In: Ciência & Saúde*, v. 12, n. 1, p. 26699, 1 mar. 2019.

MOTA, L. T. R. *et al.* Análise nutricional e sensorial de pães produzidos a partir de fermentação natural e enriquecidos com ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* mill). *In: Ciência e Tecnologia de Alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas*, 2020, p. 66-78. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210604985.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

PASCHOAL, V.; SOUZA, N.S. Plantas Alimentícias não convencionais (PANC). *In: CHAVES, D. F. S. Nutrição Clínica Funcional: compostos bioativos dos alimentos*. VP Editora, 2015. Cap. 13. p. 302-323. 2.

RANIERI, Guilherme *et al.* Guia Prático de PANC em Hortas Escolares. *In: RANIERI, Guilherme et al. Guia Prático de PANC em Hortas Escolares*. [S. l.: s. n.], 2018.

ROMANO, B. C. *et al.* Desenvolvimento de bala de ora-pro-nóbis: uma alternativa para o consumo de nutrientes. *In: Ling. Acadêmica*, Batatais, v. 7, n.5, p. 57-66, jul./dez. 2017. Disponível em: <http://web-api-claretiano-edu-br.s3.amazonaws.com/cms/biblioteca/revistas/edicoes/6059fe25c0ce6055c496d14f/605b6ad7dbbe5f8e7720ea15.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2022.

RUSSO, C. B. *et al.* Aceitabilidade sensorial de massa de pizza acrescida de farinhas de trigo integral e de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) entre adolescentes. *In: Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 71, p. 488–494, 2012.

SEBRAE. **Estudo de Mercado** - Indústria: Panificação. 2017.

SILVA, G. M. *et al.* O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura. *In: Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 14838-14853, fev. 2002. Disponível em: https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/44563?__cf_chl_tk=S8hEqIIPQ0f7z3A0vj3EhOouBxUA4bDWiVCe5vpsjyg-1663097682-0-gaNycGzNCeU. Acesso em: 13 ago. 2022.

SILVA, A. R. *et al.* Infância e Determinantes da Saúde: educação para uma alimentação saudável. *In: Percursos*, n. 20, p. 16-20, abr./jun. 2011. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/9238/1/Revista%20Percursos%20n20_Inf%C3%A2ncia%20e%20Determinantes%20de%20Sa%C3%BAde%20-%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20uma%20alimenta%C3%A7%C3%A3o%20saud%C3%A1vel.pdf. Acesso em: 11 jul. 2022.

SILVA, M. A. **Fermentação natural** – conhecendo o levain e sua aplicação comercial no mercado de fortaleza. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado). Universidade Federal do Ceará: Fortaleza, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40899/1/2018_tcc_madasilva.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

SILVA, D. O. *et al.* Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de

Pereskia aculeata. In: **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, 2014, v. 9, n. 4, p. 1027-1040. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/11119>. Acesso em 12 ago. 2022.

SILVA, GM da et al. O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura/The potential of unconventional food plants (PANC): a literature review. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 14838-14853, 2022.

SIMÕES, L. R. C. **Desenvolvimento de misturas de farinhas para a produção do pão tipo hambúrguer sem glúten**. [s.l.] Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH), 2009.

Simões, A. M.; Machado, C. O.; Höfelmann, D. A. Associação do consumo regular de café da manhã e comportamentos relacionados à saúde em adolescentes. In: **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 6, 2021.

SOLLER, A. *et al.* Cactaceae no estado do Paraná, Brasil. In: **Rodriguésia**, v. 65, n. 1, p. 201–219, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/rvYVMmkHZGR85RrGHQjQjZG/?lang=pt>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SOUSA, R. M. F. *et al.* Atividade antioxidante de extratos de folhas de ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata* Mill.) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos *in vitro*. In: **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, p. 448-457, jun. 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/19618>. Acesso em: 01 ago. 2022.

QUEIROZ, C. R. A. A. *et al.* Ora-pro-nóbis em uso alimentar humano: percepção sensorial. In: **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 3, p. 01-05, jul./set. 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3393>. Acesso em: 13 set. 2022.

Lor

TIRLONI, Luana. Aplicação tecnológica de fermento natural “levain” em substituição ao processo tradicional de elaboração de pães. Artigo (Estágio Supervisionado). Centro Universitário Univates: Lajeado, 2017. Disponível em: https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Aplicacao_Tecnologica_de_Fermento_Natural_Levain_em_Substituicao_ao_Processo_Tradicional_de_Elaboracao_de_Paes_2017-A.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

TULER, A. C., PEIXOTO, A. L., SILVA, N. C. B. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. In: **Rodriguésia [online]**, v.70, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-7860201970077>>. Acesso em: 01 ago. 2022.

6. ARTIGO CIENTÍFICO

ACCEPTABILITY OF LOAVES OF BREAD WITH *LEVAIN* OR BIOLOGICAL YEAST ENRICHED OR NOT WITH ORA-PRO-NOBIS

ACEITABILIDADE DE PÃES COM *LEVAIN* OU FERMENTO BIOLÓGICO ENRIQUECIDOS OU NÃO COM ORA-PRO-NÓBIS

**Sheila Tais Fin Trentin^{1*}, Hellena Alves Ferneda¹, Daniela Miotto Bernardi¹,
Jussara Kowaleski², Kérey Braga Pereira Bento Casaril¹**

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Center of Health Science, Francisco Beltrão/PR – Brazil.

²Foundation for Scientific and Technological Development (FUNDETEC), Cascavel/PR – Brazil.

***Corresponding author:** Sheila Tais Fin Trentin, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Centro de Ciências da Saúde, Rodovia Vitério Traiano, km 2, CEP 85601-970, Francisco Beltrão/PR, Brasil, (46) 99902-1202, sheilafin@yahoo.com.br

ABSTRACT

Ora-pro-nobis is a non-conventional food plant (UFP) that has gained notoriety due to nutritional composition and bioactive properties, being an alternative for the enrichment of loaves of bread produced from natural fermentation. This study developed formulations of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with ora-pro-nobis and analyzed the physical-chemical and sensory characteristics of the products. Three forms of loaves of bread formulations were developed using natural fermentation with, 0 (PFLONB0), 25 (PFLONB25) and 50 grams (PFLONB50) of ora-pro-nobis and one loaf of bread with biological yeast without the plant (PFBONB0). The additions of 25 and 50 grams of ora-pro-nobis represent 3.8% and 7.6%, respectively, of the total dough. The physico-chemical analyzes of moisture, ash, protein, lipids and crude fibers were carried out according to the Adolfo Lutz Institute's methodology, in triplicate. The calculation of total carbohydrates (by difference) was carried out according to the methods of *the Association of Official Analytical Chemistry*. Affective tests were used for sensory evaluation through the application of acceptance tests by hedonic scale. The panel of sensory analysis was composed of 100 tasters, untrained, male and female, from 10 to 14 years of age, recruited from the school community and 100 tasters from 18 to 58 from the university community. The results indicate that the loaves of bread enriched with ora-pro-nobis presented the highest protein levels with values between 7.85% and 7.97%. Formulations without the addition of ora-pro-nobis had good acceptance, in all parameters, with a acceptability index above 70%. As for enriched breads, rates between 66.4% and 76.9% were observed for students and rates lower than 70% in

all aspects observed by the university community. The unfamiliarity of the population in consuming foods enriched with UFP is one of the explanations for the result of low acceptance of the loaves of bread with ora-pro-nobis.

Keywords: Unconventional food plants. Ora-pro-nobis. Bread. Acceptability. Children and Teenagers.

RESUMO

Ora-pro-nóbis é uma planta alimentícia não convencional (PANC) que ganhou notoriedade devido à composição nutricional e às propriedades bioativas, sendo uma alternativa para o enriquecimento de pães produzidos a partir de fermentação natural. Neste estudo foram desenvolvidas formulações de pães de longa fermentação com levain ou fermento biológico enriquecidos ou não com ora-pro-nóbis e analisou-se as características físico-químicas e sensoriais dos produtos. Foram desenvolvidas três formulações de pães de forma utilizando fermentação natural com, 0 (PFLONB0), 25 (PFLONB25) e 50 gramas (PFLONB50) de ora-pro-nóbis e um pão com fermento biológico sem a planta (PFBONB0). As adições de 25 e 50 gramas de ora-pro-nóbis, representam 3,8% e 7,6%, respectivamente, da massa total. As análises físico-químicas de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e fibras brutas foram realizadas conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz, em triplicata. O cálculo de carboidratos totais (por diferença) foi realizado de acordo com os métodos da *Association of Official Analytical Chemists*. Para a avaliação sensorial foram utilizados testes afetivos por meio da aplicação de testes de aceitação por escala hedônica. O painel de análise sensorial foi composto por 100 provadores, não treinados, de ambos os sexos, com idade de 10 a 14 anos, recrutados entre a comunidade escolar e 100 provadores de 18 a 58 dentre a comunidade universitária. Os resultados indicam que os pães enriquecidos com ora-pro-nóbis apresentaram os maiores índices de proteínas com valores entre 7,85% e 7,97%. As formulações sem a adição de ora-pro-nóbis tiveram boa aceitação, em todos os parâmetros, com índice de aceitabilidade acima de 70%. Já os pães enriquecidos observaram-se índices entre 66,4% e 76,9% para os alunos e índices menores que 70% em todos os quesitos observados pela comunidade universitária. A não familiaridade da população em consumir os alimentos enriquecidos com PANCs é uma das explicações para o resultado de baixa aceitação dos pães com ora-pro-nóbis.

Palavras-chave: Plantas alimentícias não convencionais. Ora-pro-nóbis. Pão. Aceitabilidade. Crianças e Adolescentes.

HIGHLIGHTS:

- The loaves of bread enriched with ora-pro-nobis presented the highest protein levels
- The addition of ora-pro-nobis reduced the acceptability of the loaves of bread to the assessed audiences

- Loaves of bread without *ora-pro-nobis* presented an acceptability index above 70%

1. Introduction

Brazil is known for its biodiversity in food plants. However, many of them are not used as food by the majority of the population, and only a small portion is traded (KELEN et al., 2015). These plants, which have little knowledge and consumption, which have one or more edible parts, which are grown or grow spontaneously, without human intervention for their cultivation, are called unconventional food plants (UFP) (MOTA et al., 2021).

The spread of the use of UFP for edible purposes meets the collective right to nutritionally balanced food diversification foreseen within the Principles and Guidelines of the Food and Nutritional Security Policy, which guarantees everyone regular and permanent access to quality food in sufficient quantity, from a social, cultural, economic and environmental point of view (SILVA et al., 2022).

In Brazil, approximately 3,000 species of UFP, such as *bertalha*, *beldroega*, *taioaba*, *dente-de-leão*, *serralha*, *hibisco*, *peixinho*, sweet potato leaves, *mangará*, *jambu*, *trapoeraba*, *azedinha*, *ora-pro-nobis*, among others (SILVA et al., 2022; BRASIL, 2010).

Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata mill*) is a UFP that has gained notoriety due to nutritional composition and bioactive properties. Also known as the *groselha-da-américa*, *carne de pobre* and *lobrobo* is a type of arbustive vine (SOLLER et al., 2014).

The use of *ora-pro-nobis* for food purposes is an excellent alternative, since it is well accepted, it provides an increase in food diversity and, furthermore, it has a sustainable cultivation (BARREIRA et al., 2015), being an interesting option for food enrichment, such as bread produced from conventional fermentation or natural fermentation (*levain*).

Bread has been part of human food for about 3000 B.C., made up in this period by fermented and roasted dough (AQUINO, 2012). Over time it has undergone many changes and innovations in its formulation, enabling a greater variety in the preparation and production of products with different characteristics and quality.

A survey conducted in 2021 by the Brazilian Association of Biscuit Industries (ABIMAPI, 2021) revealed that the three states of the South region consume a large

proportion of industrialized bread in the country, accounting for 18.2% of the consumption of this product. According to the research, 86.9% of the bread consumed in the same region are industrialized, corresponding to 25.8 thousand of bread, representing 35% of the bread consumed in these states.

In the national scenario, among the industrialized bread, the sliced ones represent 28.1% followed by the special ones (enriched) with 14.1% (PARANÁ, 2022). The same acceptability is verified worldwide, since bread production has shown an increase and revenues close to R\$ 82.5 billion annually (DUARTE *et al.*, 2020).

Wheat (*Triticum spp.*), specifically flour is the ingredient used on a larger scale in bakery products, since it has the capacity to form dough with viscoelastic characteristics due to the presence of gluten, in quantity and quality, produced during fermentation, giving the product unique texture and structure (EL-DASH, CAMARGO; DIAZ, 1982; HE; HOSENEY, 1991; SIMÕES, 2009). To create variety and differentiate tastes, smells and shapes, ingredients are added and removed over the years (CANELLA-RAWLS, 2012).

In the production of bread there are different processes of fermentation and natural fermentation (*levain or fondough*) has been highlighted, by producing bread of good quality and differentiated texture. According to Dimidi *et al.* (2019) in addition to improving sensory quality, natural fermentation provides benefits for consumer health.

These aspects are extremely important to be worked with school children and adolescents, given the importance of disseminating two main ideas: 1) the optimization of the relationship between man and nature, through a bio sustainable world; and 2) the need to introduce healthy foods still in childhood, removing unhealthy eating habits and benefiting the development of children and adolescents.

Both the increase in the quality of life presented by society and the constant search for a healthier diet, the enrichment of food with the *ora-pro-nobis* can be a significant alternative from both the nutritional and environmental and social points of view, presenting viability for the use of this plant in food, as in the manufacture of popular foods such as bread (SATO *et al.*, 2019).

This study developed formulations of long-fermentation bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis* and analyzed the physical-chemical and sensory characteristics of the products.

2. Material and methods

2.1. Loaves of bread formulation

The study was conducted at the Food Laboratory of Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão campus. Four forms of bread formulations were developed, three of them using the natural *levain* yeast and one with instant dry biological yeast, namely: natural fermentation bread without *ora-pro-nobis* (PFLONB0); natural fermentation bread with 25 grams of *ora-pro-nobis* (PFLONB25), natural fermentation bread with 50 grams of *ora-pro-nobis* (PFLONB50) and pro-nobis-free bread with biological yeast (PFBONB0). The additions of 25 and 50 grams of the vegetable represent 3.8% and 7.6%, respectively, of the total dough.

In addition to wheat flour, other ingredients such as olive oil, condensed milk, milk powder, sugar and salt have been added to the dough to provide better sensory characteristics according to the functional properties of each ingredient.

The commercial culture Instant dry biological yeast (*Saccharomyces cerevisiae* -Fleischmann®) was used for the formulation of organic yeast bread.

2.1.1. Production of natural yeast (*Levain*)

Natural yeast (*levain*) was used for the formulation of natural fermentation bread, whose initial culture consisted of mineral water and wheat flour in proportion (61.5% water + 38.5% wheat flour that was put at rest for 24 hours at 30 degrees C). This initial culture was fed daily until a yeast (*levain*) was obtained. The observation of the growth of *levain*, ideal for the formulation of the loaves of bread, is visualized when the microbial culture, when activated, doubles after 4-5 hours at a temperature of 26 to 29 °C.

2.1.2. Use of *ora-pro-nobis*

The loaves of bread were enriched or not, with leaves of *ora-pro-nobis* (Table 1). Fresh leaves of *ora-pro-nobis* were collected in plants grown spontaneously in the urban area of Pato Branco – PR. The leaves were collected and sanitized under running water. They were then submitted to water bleaching at 100 °C for 2 minutes, aiming at removing air from the tissues and enzymatic inactivation. After this procedure, they were quickly cooled in icy cold water and reserved for immediate use

in the tested recipe. In the loaves of bread formulations that used *ora-pro-nobis*, the leaves were ground together with the water using a blender.

Table 1: Ingredients of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis*.

Ingredients g (%)	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0
Wheat flour	275 g (42.0%)	275 g (42.3%)	275 g (42%)	275 g (55,7%)
<i>Levain</i>	195 g (29.8%)	195 g (30.0%)	195 g (29.8%)	-
Biological yeast	-	-	-	4 g (0,8%)
Water	90 g (13.7%)	60 g (9.2%)	40 g (6.1%)	120 g (24,3%)
Sugar	32 g (4.9%)	32 g (4.9%)	32 g (4.9%)	32 g (6,5%)
Olive oil	32 g (4.9%)	32 g (4.9%)	32 g (4.9%)	32 g (6,5%)
Condensed milk	16 g (2,4%)	16 g (2,5%)	16 g (2,4%)	16 g (3,2%)
Milk powder	10 g (1,5%)	10 g (1,5%)	10 g (1,5%)	10 g (2,0%)
Salt	5 g (0.8%)	5 g (0.8%)	5 g (0.8%)	5 g (1,0%)
Fresh <i>ora-pro-nobis</i> .	-	25 g (3.8%)	50 g (7.6%)	-

(PFLONB0) = *levain* bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = *levain* bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = *levain* bread with 50g of *ora-pro-nobis*; (PFBONB0) = bread with biological yeast and without *ora-pro-nobis*.

2.1.3. Loaves of bread formulation

In the preparation of the loaves of bread, the ingredients, wheat flour, sugar, yeast (*levain* or biological yeast), water and *ora-pro-nobis*, condensed milk and powdered milk were weighed and immediately mixed in the mixer for 5 minutes. Next, the salt and olive oil were added until a homogeneous dough was obtained. The dough was kept at rest for 1 hour at a temperature below 24 °C (when necessary, it rested in a refrigerator). In the sequence, the dough was worked stretching it, rolling it over and balling it. The dough was again at rest in the same conditions as before for 40 minutes. The same process was repeated, twice. Finally, the dough was opened taking all the gas away and shaped it by making a roll and put it in pan proper for bread. The dough was covered with a plastic bag and taken to the fridge to ferment for 15 hours. It was taken from the fridge and left to ferment for approximately 4 hours at a temperature of 29° C. The loaves of bread were baked at a temperature of 180 degrees, in conventional oven (Brastemp®) for approximately 30 minutes and then were taken out of the pan and allowed to cool on a grid.

2.2. Physico-chemical analyzes

The physical-chemical analyzes of moisture (drying method in greenhouse at 105°C), ash (muffle furnace at 550°C), proteins (Kjeldhal method), lipids (Soxhlet

method) and crude fibers were carried out according to the Adolfo Lutz Institute's methodology (IAL, 2008), in triplicate. The calculation of total carbohydrates (by difference) was carried out according to the methods of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005).

2.3. Sensory Analysis

The sensory technique used in the study was affective tests through the application of acceptance tests by hedonic scale. Sensory analyzes were conducted in three places: a private network school and a public network school in the city of Pato Branco, with students from elementary school II, from 6th to 9th year and in a public university in the city of Francisco Beltrão with the academic community.

The sensory analysis panel was composed of non-trained tasters of both genders. In schools, the tasters were between 10 and 14 years old and at the University between 18 and 58 years old. All were recruited between the school and university community, who received the samples in a randomized manner (MACFIE *et al.*, 1989).

Four formulations of loaves of bread were evaluated (Table 1), three of which were *levain natural yeast* and one of instant dry biological yeast. The samples were served in cubes of approximately two centimeters of edge and were coded by three-digit random numbers and presented in white disposable dishes. Additionally, each taster had his or her own glass with water at room temperature.

In public and private schools, the tasters were instructed to evaluate each sample in relation to the attributes of global acceptance, appearance, smell, taste and texture, using the seven-point facial hedonic scale. At the university, the tasters were instructed to evaluate each sample in relation to the attributes of global acceptance, appearance, smell, taste and texture, using the nine-point hedonistic scale. The tasters were not informed that the samples contained *ora-pro-nobis*.

The Acceptability Index (IA) was calculated according to the formula: $IA (\%) = A \times 100/B$ (A = average grade obtained for the product; B = maximum grade given to the product) (GUIMARÃES *et al.*, 2013).

To this end, all ethical precepts established by Resolution 466/12 and/or 510/16 - CNS/MS were followed and the research project was approved by the Ethics Committee involving human beings, CAAE: 58399522.0.0000.0107.

2.4. Statistical analysis

The results were statistically analyzed by means of the calculation of mean, standard deviation, analysis of variance and *Tukey test* with significance at the level of 5% ($p < 0.05$) using the Sisvar program (Ferreira, 2011).

3. Results and discussion

3.1 Development of levain and the formulation of the loaves of bread

For the formulation of the loaves of bread, the cultivation of the natural yeast (*levain*) was first carried out. After the yeast was obtained, the loaves of bread formulation process began. Different formulations of loaves of bread were tested using both fast traditional fermentation (biological yeast) using the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as well as long natural fermentation (with *levain*). and even formulations using mixed fermentation (*Saccharomyces cerevisiae* and *levain*). After several tests, the formulation of the loaves of bread was obtained, as shown in Table 1.

In Figure 1, long-fermentation loaves of bread are observed namely: with *levain* and without *ora-pro-nobis* (A); with *levain* and added of 25g of *ora-pro-nobis* (B); with *levain* and added 50g of *ora-pro-nobis* (C) and with biological yeast and without the addition of *ora-pro-nobis* (D).

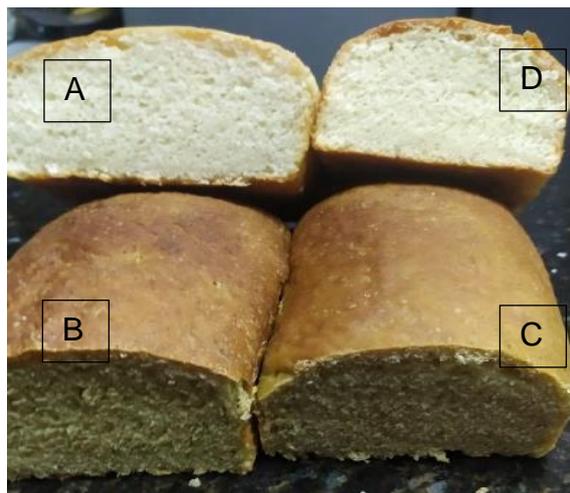


Figure 1: Four developed bread formulations: (A) *Levain bread* without *ora-pro-nobis*; (B) *Levain bread* with 25g of *ora-pro-nobis*; (C) *Levain bread* with 50g of *ora-pro-nobis* and (D) bread with biological yeast and without *ora-pro-nobis*.

3.2. Physico-chemical analyzes.

The results found for the physico-chemical parameters of the loaves of bread samples can be seen in Table 2. The moisture content of the loaves of bread evaluated varied from 26.57% to 46.65% (Table 2). It was observed that there was a significant difference between all the samples evaluated. The Brazilian legislation has defined for many years the maximum limit of 30% moisture for the loaves of bread. Currently, there is no such determination being the responsibility of the own manufacturer (OLIVEIRA et al., 2011). Izidoro et al. (2008) state that moisture is an important measure used in food analysis, since it is related to its stability, quality and composition, and may affect the packaging, storage and processing of the product. In the present study, moisture values were found in accordance with Brazilian legislation, except for the formulation with the addition of 25 grams of *ora-pro-nobis* (46.65%).

Table 2. Physico-chemical characterization of samples of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis* (g/100g)

Parameters	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0	Average	CV%	P value
Moisture	30.36 ^c	46.65 ^d	28.55 ^b	26.57 ^a	33.03	0.70	<0.001
Carbohydrates	52.50 ^b	35.79 ^a	54.17 ^c	55.34 ^d	0.44	49.45	<0.001
Proteins	7.80 ^b	7.85 ^b	7.97 ^c	7.02 ^a	7.66	0.26	<0.001
Lipids	4.75 ^a	5.85 ^c	5.76 ^b	7.27 ^d	5.91	0.47	<0.001
Ashes	1.36 ^b	1.33 ^b	1.24 ^a	1.61 ^c	1.38	1.00	<0.001
Fibers	3.22 ^c	2.51 ^b	2.29 ^a	2.17 ^a	2.55	1.86	<0.001

Mean values followed by their standard deviation. Different letters in the same line indicate a significant difference between the means by Tukey's test ($p < 0.05$). (CV%) = Coefficient of variation. (PFLONB0) = *levain* bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = *levain* bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = *levain* bread with 50g of *ora-pro-nobis*; (PFBONB0) = bread with biological yeast and without *ora-pro-nobis*.

For the carbohydrate parameter, the samples presented means ranging from 35.79% to 55.34% (Table 2) and all formulations presented significant differences regarding the contents of this nutrient. In general, bread and pasta are great sources of carbohydrates, due to the high amount of wheat flour in its preparation (ALVES et al., 2021). Mota et al. (2020) tested traditional bread recipes, natural fermentation bread and natural fermentation bread enriched with *ora-pro-nobis* at 5.3% and 9.9% of the total mass. The results indicated that traditional bread had the highest carbohydrate index. Natural fermentation bread enriched with *ora-pro-nobis* had the most expressive improvement in nutritional profile, with relevant values of water, lipids and proteins.

Regarding proteins, a variation was observed between 7.02% and 7.97% (Table 2). The formulation with 50 grams of *ora-pro-nobis* presented the highest protein content, showing statistical difference in relation to the other samples of formulations with natural fermentation, which in turn presented higher contents than the bread with biological fermentation. The proteins content observed by Alves et al. (2021), when assessing the preparation of bread made with leaves of *ora-pro-nobis*, presented 6.12%, which was lower than the study presented here. Whereas Paula et al. (2016) obtained 6.12% in relation to proteins in cake with fresh leaves of *ora-pro-nobis*. For Alves et al. (2021) because it is a protein-rich leaf, it is expected that the addition of *ora-pro-nobis* may add a higher protein content to the product, improving its nutritional quality, which was observed in bread with 50g of *ora-pro-nobis*.

In relation to lipid levels, a variation between 4.75% and 7.27% was observed in the samples evaluated (Table 2). A significant difference is observed among all the samples evaluated. Silva et al. (2014) found lipid values of 4.52% and 4.56%, with addition of 5% and 10%, respectively, of *Pereskia aculeata* flour. These values are lower than those found in this study, a fact that may be related to the use of *ora-pro-nobis* flour and not fresh leaves, and also to the lipid sources added to the preparation developed. However, according to studies by Alves et al. (2021), the lowest lipid content in the final formulation of the loaves of bread can be considered a positive factor, since its excess consumption can trigger cardiovascular diseases.

The results of the fixed mineral residue (ash) parameter of the loaves of bread samples varied from 1.24% to 1.61% (Table 2). In food, ashes are the remaining inorganic residues of organic matter burning, the total amount of minerals present in the product. *Ora-pro-nobis* is rich in minerals. Thus, the doughs containing this plant should have similar contents of this component (ALVES et al., 2021). It is observed that in the present study the value was lower than those of Sato et al. (2019) who found an ash content of 2.16%. This result may have occurred due to the amount of wheat flour.

As for the fiber content of the samples analyzed, it was observed that the values ranged from 2.17% to 3.22% (Table 2). In this study, it was observed in the loaves of bread with the addition of *ora-pro-nobis*, fiber contents between 2.29 and 2.51%, values higher than those found by Silva et al. (2014), upon developing a study to analyze the centesimal composition, the preference and intention to buy a salt bread

enriched with *ora-pro-nobis*, when analyzing the fiber content of their bread production, they identified values of 1.86% and 2.08%. Furthermore, they found that consumers who usually consume whole bread bread have a greater intention of buying enriched bread, since they have the habit of consuming food with a greater quantity of fibers and therefore accept better alternative and/or enriched products. Despite this, the means of intention to buy both salt bread produced with mixed flour (wheat and 10% of *ora-pro-nobis*) and bread produced with 5% of plant addition are similar, although the first one has better nutritional value and the second one presented higher preference.

The results of the physico-chemical analyzes showed that there was a significant difference ($p < 0.05$) among most of the samples evaluated, as well as among all the parameters analyzed (Table 2). This probably happened due to the difference in the ingredients and yeasts used.

3.3. Sensory analyses

A total of two hundred and three tasters ($n=203$) participated in the sensory analysis of long-fermentation bread with *levain* or biological leaven enriched or not with *ora-pro-nobis*, but three tasters were excluded whose sheets presented some misunderstanding or lack of information, making a total of two hundred tasters ($n=200$).

Thus, in order to compose the study with the school public, 50 individuals ($n=50$) from the public school and 50 individuals ($n=50$) from the private school were considered, making a total of 100 individuals ($n=100$), 52% from the female sex and 48% from the male sex, with the age range between 10 and 14 years. In order to compose the study with the university public, a total of one hundred ($n=100$) tasters were considered, 80% were female and 20% were male, with the age range between 18 and 58 years.

The results of sensory analysis for the tasters between 10 and 14 years of age, performed in public and private schools, are presented in Table 3, 4 and 5.

It can be observed, both for public and private school tasters, that all parameters analyzed are statistically the same among the loaves of bread without the addition of *ora-pro-nobis*. On the other hand, the two samples of enriched loaves of bread did not present statistical difference for the attributes appearance, smell and global acceptance.

Table 3: Acceptability of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological leaven enriched or not with *ora-pro-nobis* by public school students of Pato Branco, Paraná, 2023.

Parameters	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0	Average	CV%	P value
Global acceptance	6.10 ^b	5.34 ^a	5.36 ^a	6.18 ^b	5.74	17.95	<0.001
Appearance	6.20 ^b	5.20 ^a	5.26 ^a	6.22 ^b	5.72	16.87	<0.001
Smell	6.10 ^b	5.40 ^a	4.86 ^a	6.06 ^b	5.60	19.29	<0.001
Taste	5.90 ^b	5.16 ^a	4.52 ^a	6.52 ^b	5.52	25.18	<0.001
Texture	6.16 ^{bc}	5.72 ^{ab}	5.38 ^a	6.26 ^{ac}	5.88	16.87	<0.001

Mean values followed by their standard deviation. Different letters in the same line indicate a significant difference between the means by Tukey's test ($p < 0.05$). (CV%) = Coefficient of variation. (PFLONB0) = *levain* bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = *levain* bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = *levain* bread with 50g of *ora-pro-nobis*; (PFBONB0) = bread with biological yeast and without *ora-pro-nobis*.

There is no significant difference as to taste, for public school individuals, between natural fermentation loaves of bread without *ora-pro-nobis* and with biological yeast and without *ora-pro-nobis*, however, there is a difference between the two enriched samples.

Table 4. Acceptability of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis* by private school students of Pato Branco, Paraná, 2023.

Parameters	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0	Average	CV%	P value
Global acceptance	6.17 ^b	4.39 ^a	4.29 ^a	6.14 ^b	5.25	22.41	<0.001
Appearance	6.10 ^b	4.45 ^a	4.19 ^a	6.08 ^b	5.21	24.73	<0.001
Smell	6.21 ^b	4.33 ^a	4.45 ^a	6.20 ^b	5.20	21.72	<0.001
Taste	6.23 ^b	4.78 ^a	4.78 ^a	6.60 ^b	5.60	21.24	<0.001
Texture	5.76 ^c	5.07 ^{ab}	4.56 ^a	5.50 ^{bc}	5.25	22.15	<0.001

Mean values followed by their standard deviation. Different letters in the same line indicate a significant difference between the means by Tukey's test ($p < 0.05$). (CV%) = Coefficient of variation. (PFLONB0) = *Levain* bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = *Levain* bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = *Levain* bread with 50g of *ora-pro-nobi*.

Using a 7-point hedonic scale, it was observed that the two formulations of loaves of bread without the addition of *ora-pro-nobis*, presented the highest averages with values above 6.0 (liked moderately) in all attributes except taste to the municipal school students and texture to the private school students. The sample enriched with 25 grams showed means above 5.0 (liked slightly) in all attributes for students in municipal schools and for texture in private school individuals. Whereas bread with 50 grams had means above 5.0 (slightly liked) only for appearance, texture and overall acceptance for students in municipal schools.

Table 5. Acceptability of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis* by students from private and public schools of Pato Branco, Paraná, 2023

Parameters	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0	Average	CV%	P value
Global acceptance	6.13 ^b	4.86 ^a	4.82 ^a	6.15 ^b	5.49	20.77	<0.001
Appearance	6.14 ^b	4.82 ^a	4.72 ^{ab}	6.15 ^b	5.46	21.22	<0.001
Smell	6.15 ^b	4.86 ^a	4.65 ^a	6.13 ^b	5.45	21.06	<0.001
Taste	6.06 ^b	4.97 ^a	4.65 ^{ab}	6.56 ^c	5.56	23.31	<0.001
Texture	5.96 ^c	5.39 ^b	4.97 ^a	5.89 ^c	5.55	19.40	<0.001

Mean values followed by their standard deviation. Different letters in the same line indicate a significant difference between the means by Tukey's test ($p < 0.05$). (CV%) = Coefficient of variation. (PFLONB0) = *Levain* bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = *Levain* bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = *Levain* bread with 50g of *ora-pro-nobi*.

When considering the group of 100 students, it is observed that in all the attributes evaluated, the enriched loaves of bread are statistically the same, as well as the loaves of bread with 0 grams of *ora-pro-nobis*, there was statistical difference only when comparing the loaves of bread without and with addition of *ora-pro-nobis* (Table 5).

The university community attributed the highest means in the formulation with the use of biological yeast, with values above 7 (liked moderately) for smell, taste and texture, and above 8 (liked very much) for overall appearance and acceptance, as shown in Table 6. The sample with 25 grams presented means above 6 (slightly liked) for appearance, smell, taste, texture and global acceptance, whereas the sample with 50 grams presented means above 6 for appearance, taste and texture (Table 6).

For the analysis of the averages, grade 5 represents indifference, while grades below 5 mean rejection and grades above 7 mean acceptance. The averages of the analyzed variables of the four formulations are above 7, being defined as “liked moderately” of the evaluated products, showing acceptance of the samples as many to the attributes global acceptance, appearance, smell and taste.

Table 6. Acceptability of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis* by the university community of Francisco Beltrão, Paraná, 2023

Parameters	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0	Average	CV%	P value
Global acceptance	6.95 ^b	6.20 ^a	5.95 ^b	8.03 ^c	6.78	17.86	<0.001
Appearance	7.84 ^b	6.25 ^a	6.02 ^a	8.17 ^b	7.07	15.58	<0.001
Smell	6.63 ^b	6.25 ^{ab}	5.81 ^a	7.82 ^c	6.63	19.15	<0.001
Taste	6.54 ^a	6.19 ^c	6.14 ^a	7.89 ^b	6.69	22.28	<0.001
Texture	7.11 ^b	6.20 ^a	6.14 ^a	7.81 ^c	6.82	19.74	<0.001

Mean values followed by their standard deviation. Different letters in the same line indicate a significant difference between the means by Tukey's test ($p < 0.05$). (CV%) = Coefficient of variation. (PFLONB0) = *Levain* bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = *Levain* bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = *Levain* bread with 50g of *ora-pro-nobi*.

It is observed that the addition of *ora-pro-nobis* reduced the acceptance of the loaves of bread in all the public evaluated, establishing values close to the median in their respective hedonic scales.

Magalhães *et al.* (2019) in a similar study, analyzed and compared traditional recipe of traditional bread and bread with *ora-pro-nobis* offered to a group of 32 participants, who should evaluate both samples for taste, smell, texture and global acceptance attributes. In the items smell, taste and texture, the samples obtained the same evaluation mean, but the traditional bread obtained one score higher than the *ora-pro-nobis* bread in the overall acceptance question. In this study, they identified that the analyzed group might introduce the plant in other future culinary preparations as well, since most participants did not know it, translating a good acceptability among the participants. The authors also found that 100g of *ora-pro-nobis* leaves result in 20% crude protein, besides being an accessible and versatile option of UFP.

The results presented in Tables 3 to 5 corroborate with the results found in the studies by Mota *et al* (2020) that identified similar behavior in relation to the item smell in loaves of bread prepared with 2 compositions of OPN (*ora-pro-nobis*): (OPN 1, 5,3% of *ora-pro-nobis* and OPN 2, 9,9% of *ora-pro-nobis*), being that OPN 1 bread (5.58 ± 1.92) had better performance than OPN 2 (5.06 ± 2.05) and lower than the control (6.26 ± 1.69). On appearance, the OPN 1 bread (5.23 ± 2.08) presented better performance than the OPN 2 bread (5.15 ± 2.21), which presented a more intense greenish tone. In the taste attribute, the OPN 1 (4.88 ± 2.09) and OPN 2 (4.92 ± 2.15) loaves of bread also did not differ statistically. As for the global acceptance, the OPN 1 (5.16 ± 1.97) and OPN 2 (5.18 ± 2.07) loaves of bread also did not differ statistically, but the addition of the vegetable variety reduced the acceptance in relation to the

control bread (6.03 ± 1.79). The authors concluded that the lack of familiarity of the population in consuming food enriched with UFP is one of the explanations for the result of low acceptance of bread with OPN, indicating the need for further analysis for better use of UFP in bakery products.

Duarte *et al.* (2020) developed three formulations of sweet bread with whey, quinoa flour and dehydrated *ora-pro-nobis* leaf in quantities of 0, 0.5% and 1%, to be evaluated by 50 tasters in the attributes color, taste, smell and global acceptance. They concluded that, with the addition of 0.5% of *ora-pro-nobis* flour in the recipe, there was good acceptance by 80% of the participants in the research, in addition to the resulting product being rich in protein, dietary fiber, iron and calcium, increasing nutritional value. With 1% of dehydrated *ora-pro-nobis*, the acceptance was the lowest. However, there were no differences in the evaluation of taste, smell and overall acceptance for the three formulations, all with good approval.

On the other hand, natural fermentation bread, without enriching substances, had greater acceptance and greater intention of purchase by the research participants. However, they point out that the recipe foresaw the use of *in natura ora-pro-nobis* leaves, unlike other studies that show a higher acceptability, which could justify the result, since the higher fiber content also alters the texture and coloring of the product, affecting the attractiveness of consumers (MOTA *et al.*, 2020).

As defined by Teixeira, Meinert and Barbetta (1987), food with an acceptability index of more than 70%, is an indication of good acceptance. Thus, it is observed that the loaves of bread without the addition of *ora-pro-nobis* presented good acceptance in all the parameters evaluated, with values between 84% and 93.7% for students from public and private schools (Table 7) and 72, 6% and 90.8% for the university community (Table 8). A reduction in the acceptability index was also observed with an increase in the content of *ora-pro-nobis* in all the public tested.

Alves *et al.* (2021) has as result 88% of acceptance for taste and 50% for texture. In the global acceptance, 54% of the participants liked the product very much, 37.25% enjoyed moderately and only 1.9% disliked the product, allowing us to conclude that the enrichment of fresh leaves of *ora-pro-nobis* is a promising alternative for increasing the consumption of this UFP, contributing to the improvement of nutritional quality and nutrient supply for the population seeking alternative regional products and with special health-enhancing characteristics.

Table 7. Acceptability index (IA%) of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis* by students from private and public schools of Pato Branco, Paraná, 2023

Parameters	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0
Global acceptance	87.6	69.3	68.7	88.0
Appearance	87.9	68.6	67.1	87.9
Smell	87.9	69.3	66.4	87.6
Taste	86.6	71.1	66.6	93.7
Texture	85.3	76.9	70.9	84.0

(PFLONB0) = levain bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = levain bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = levain bread with 50g of *ora-pro-nobis*; (PFBONB0) = bread with biological yeast and without *ora-pro-nobis*.

Table 8. Acceptability index (IA%) of long-fermentation loaves of bread with *levain* or biological yeast enriched or not with *ora-pro-nobis* by the university community of Francisco Beltrão, Paraná, 2023

Parameters	PFLONB0	PFLONB25	PFLONB50	PFBONB0
Global acceptance	77.2	68.9	66.1	89.2
Appearance	87.1	69.4	66.9	90.8
Smell	73.6	69.4	64.5	86.9
Taste	72.6	68.8	68.2	87.7
Texture	79.0	68.9	68.2	86.8

(PFLONB0) = levain bread without *ora-pro-nobis*; (PFLONB25) = levain bread with 25g of *ora-pro-nobis*; (PFLONB50) = levain bread with 50g of *ora-pro-nobis*; (PFBONB0) = bread with biological yeast and without *ora-pro-nobis*.

Source: Authors, 2023.

Queiroz *et al.* (2015) developed their research during the 26th Week of the Rural Family, in the rural area of Uberlândia/SP, with the distribution of *ora-pro-nobis* seedlings, as well as samples of foods processed with their leaves, both *in natura* and dry. The authors verified a good acceptance of the population (more than 90% of the 232 participants of the taster participants) for the consumption of the following food added with *ora-pro-nobis* in their recipes: cheese biscuit, lemon cake, chocolate cake, chocolates, pumpkin candy, banana candy, chicken burger, pork burger, onion bread and vegetable pie.

4. Conclusion

The results obtained by the present study showed that the values of the physico-chemical analyzes showed a significant difference ($p < 0.05$) among most of the samples evaluated, as well as among all the parameters analyzed.

It was observed for the public between 10 and 14 years of age that the addition of *ora-pro-nobis* resulted in a reduction in the overall acceptance of the developed loaves of bread, however, there was no significant difference between the two enriched formulations. It is observed in this public, for all the evaluated parameters, that there was no difference between the two forms of fermentation without the addition of the plant.

The adults did not identify any difference for the two samples enriched in all the attributes studied, but the values of acceptance, appearance, smell and texture were reduced when compared to the sample with natural fermentation without the addition of *ora-pro-nobis*. It can also be observed a better acceptance of adults as to biological fermentation at the expense of natural fermentation.

It can be observed that the addition of *ora-pro-nobis* reduced the acceptability index for all tasters to levels below 70%, except for the flavor and texture for public and private school students. However the formulations PFLONB0 and PFBONB0 had a good acceptance in all parameters, with an acceptability index above 70%.

However, despite these results, the developed bread can be considered a new option to the loaves of bread already available in the Brazilian market, in addition to contributing to the recovery of the consumption of unconventional food plants.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the Foundation for Scientific and Technological Development (FUNDETEC) for carrying out the physical and chemical analyzes necessary for this study.

REFERENCES

- ABIMAPI. **Anuário 2021**. Disponível em: <https://abimapi.com.br/cloud/ABIMAPI_Anuário_2021.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2022.
- ALMEIDA, M. E. F. *et al.* Caracterização química das hortaliças não convencionais conhecidas como ora-pro-nóbis. *In: Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 431-439, jun. 2014. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/biblio-947892>. Acesso em: 30 jul. 2022.
- ALVES, D. T. *et al.* Pães enriquecidos com Ora-Pro-Nóbis: elaboração e avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. *In: Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 12633-12646, fev. 2021. Disponível em: https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/24217?__cf_chl_tk=sdTudiJmdy_e8VRZWHVbUyK0bduV5VTI86x2xMn8PsQ-1663095778-0-gaNycGzNCGU. Acesso em: 30 ago. 2022.
- ALVES, D; T.; NASCIMENTO, M.; MARTINS, E. pães enriquecidos com Ora-Pro-Nóbis: elaboração e avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v.7, n.2, p.12633-12646 fev. 2021.
- APLEVICZ, K. S. Fermentação natural em pães: ciência ou modismo. *In: Aditivos e Ingredientes*, v. 105, p. 36-38, 2014.
- AQUINO, V. C. **Estudo da estrutura de massas de pão**. São Paulo, 2012.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY –AOAC. *Official Methods of Analysis of the AOAC International*. 16 ed. Arlington: AOAC, 2005. 1025p.
- BARREIRA, T. F. *et al.* Diversidade e equitabilidade de Plantas Alimentícias não Convencionais na zona rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *In: Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, v. 17, n. 4, p. 964–974, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbpm/a/Y8H4bjxPnk3frsdGcZmRV4F/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 30 jul. 2022.
- BEM PARANÁ. **Estados do Sul consomem quase um quinto de todo o pão industrializado do País - Bem Paraná**. Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/noticias/economia/estados-do-sul-consumem-quase-um-quinto-de-todo-o-pao-industrializado-do-pais/#:~:text=E%20um%20estudo%20mostra%20que,produtos%20em%20todo%20o%20Pa%C3%ADs..> Acesso em: 13 mar. 2022.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999**. Brasília: Diário Oficial da União, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Hortaliças não-convencionais**: (tradicionais). Brasília: MAPA/ACS, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Dez passos para a promoção da alimentação saudável nas escolas**, 2006. Disponível em: http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/dez_passos_pas_escolas.pdf. Acesso em: 04 ago. 2022.

BRESSAN, R. A. et al. Stress-adapted extremophiles provide energy without interference with food production. *In: Food Security*, v. 3, n. 1, p. 93–105, mar. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225611611_Stress-adapted_extremophiles_provide_energy_without_interference_with_food_production. Acesso em: 25 jul. 2022.

CLERICI, M. T. P. S.; EL-DASH, A. A. **Farinha extrusada de arroz como substituto de glúten na produção de pão de arroz**. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 2006. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0004-06222006000300013&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 ago. 2022.

COSTA, B. B. *et al.* A importância da escola na formação dos hábitos alimentares. *In: SANTOS, F. P.; VIVAN, R. H. F. (org.). Enigmas da dor: ação multiprofissional em saúde*. Londrina: EdUniFil, 2012.

DIMIDI, Eirini. Cox, Selina Rose. Rossi, Megan. Whelan, Kevin. 2019. Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease. *Nutrients Journal* Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/229942509.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2022.

DUARTE, F. O. *et al.* Análise sensorial de pão doce enriquecido com farinha de ora-pro-nóbis, soro de leite e farinha de quinoa. *In: Revista Conexão Ciência*, v. 15, n. 2, 2020, p. 38-50. Disponível em: <https://periodicos.uniformg.edu.br:21011/ojs/index.php/conexaociencia/article/view/1142>. Acesso em: 01 set. 2022.

EL-DASH, A. A.; CAMARGO, C. O.; DIAZ, N. M. **Fundamentos da tecnologia da panificação**. Secretaria da Indústria, Comércio e Tecnologia do Estado de São Paulo, p. 1–243, 1982.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 2000.

GUEDES, D. *et al.* Prevalence of overweight and obesity among Brazilian children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *In: ABCS Health Sciences*, v. 46, p. e021301–e021301, 15 jan. 2021.

GUIMARÃES, Renata Rangel et al. Development of probiotic beads similar to fish eggs. *Journal of Functional Foods*, v. 5, n. 2, p. 968-973, 2013.

HE, H.; HOSENEY, R. C. **Gas retention of different cereal flour**. *Cereal Chemistry*, v. 68, n. 4, 1991.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de

Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Gerência de Pesquisas de Orçamentos Familiares. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008- 2009:** antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro, 2010.

IZIDORO, D. R.; SCHEER, A. P.; NEGRE, M. F. O.; HAMINIUK, C. W. I.; SIERAKOWSKI, M. R. Avaliação físicoquímica, colorimétrica e aceitação sensorial de emulsão estabilizada com polpa de banana verde. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 67, n. 3, p. 167-176, 2008.

KELEN, M. E. B. *et al.* **Plantas alimentícias não convencionais (Pancs):** hortaliças espontâneas e nativas. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.

KELEN, M. E. B. *et al.* **Plantas alimentícias não convencionais (Pancs):** hortaliças espontâneas e nativas. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2015. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2022.

KINUPP, V. F.; BERGMAN, I.; BARROS, I. de. **Riqueza de plantas alimentícias não-convencionais na região metropolitana de Porto Alegre.** Rio Grande do Sul, p. 63–65, 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/92>. Acesso em: 24 jul. 2022.

LEVY, R. B. *et al.* Consumo e comportamento alimentar entre adolescentes brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE), 2009. *In: Ciência & Saúde Coletiva*, v. 15, n. SUPPL. 2, p. 3085–3097, 2010.

LOBO, C. **Alimentação saudável na infância:** conceitos, dicas e truques fundamentais. São Paulo: MG Editores, 2015.

MADIGAN, MICHAEL T. *et al.* 2016. *Microbiologia de Brock*. 14ª edição. Editora Artmed. Porto Alegre, Brasil.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. Projeto para equilibrar o efeito da ordem de apresentação e de primeira ordem efeitos carry-over em testes de salão. *Revista de Estudos Sensoriais, Westport*, v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989

MAGALHÃES, F. E. L. *et al.* Análise e aceitação da utilização de PANCs na receita de pão com ora-pro-nóbis em jovens de um centro universitário de Brasília. *In: Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 17659-17669, out. 2019.

MORAES, K. C. D. S.; ALMEIDA, M. E. F. DE; SANTOS, V. S. Efeito da gastronomia na aceitabilidade de verduras por adolescentes. *In: Ciência & Saúde*, v. 12, n. 1, p. 26699, 1 mar. 2019.

MOTA, L. T. R. *et al.* Análise nutricional e sensorial de pães produzidos a partir de fermentação natural e enriquecidos com ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* mill). *In:*

Ciência e Tecnologia de Alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas, 2020, p. 66-78. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.org/articles/210604985.pdf>. Acesso em: 10 set. 2022.

OLIVEIRA, N. M. A. L., MACIEL, J. F., DE SOUSA LIMA, A., SALVINO, É. M., MACIEL, C. E. P., DE OLIVEIRA, D. P. M. N., & DE FARIAS, L. R. G. Características físico-químicas e sensoriais de pão de forma enriquecido com concentrado proteico de soro de leite e carbonato de cálcio. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 70, n. 1, p. 16-22, 2011.

PAULA de, M. C.; OLIVEIRA de, R. B.; FELIPE, D. F.; MAGRINE, I. C. O.; Sartor, C. F. P. Processamento de bolo com a planta *Pereskia aculeata* MILL. (Ora-pro-nóbis). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.18, n.2, p.167-174, 2016. <https://doi.org/10.15871/1517-8595/rbpa.v18n2p167-174>

QUEIROZ, C. R. A. A. *et al.* Ora-pro-nóbis em uso alimentar humano: percepção sensorial. *In: Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, v. 10, n. 3, p. 01-05, jul./set. 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3393>. Acesso em: 13 set. 2022.

ROMANO, B. C. *et al.* Desenvolvimento de bala de ora-pro-nóbis: uma alternativa para o consumo de nutrientes. *In: Ling. Acadêmica*, Batatais, v. 7, n.5, p. 57-66, jul./dez. 2017. Disponível em: <http://web-api-claretiano-edu-br.s3.amazonaws.com/cms/biblioteca/revistas/edicoes/6059fe25c0ce6055c496d14f/605b6ad7dbbe5f8e7720ea15.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2022.

RUSSO, C. B. *et al.* Aceitabilidade sensorial de massa de pizza acrescida de farinhas de trigo integral e de linhaça (*Linum usitatissimum* L.) entre adolescentes. *In: Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v. 71, p. 488–494, 2012.

SEBRAE. **Estudo de Mercado** - Indústria: Panificação. 2017.

SATO, Rie *et al.* Nutritional improvement of pasta with *Pereskia aculeata* Miller: a nonconventional edible vegetable. *Food Sci AOAC ence and Technology*, v. 39, n. suppl.1, p. 28-34, jun. 2019.

SILVA, A. R. *et al.* Infância e Determinantes da Saúde: educação para uma alimentação saudável. *In: Percursos*, n. 20, p. 16-20, abr./jun. 2011. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/9238/1/Revista%20Percursos%20n20_Inf%C3%A2ncia%20e%20Determinantes%20de%20Sa%C3%BAde%20-%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20uma%20alimenta%C3%A7%C3%A3o%20saud%C3%A1vel.pdf. Acesso em: 11 jul. 2022.

SILVA, G. M. *et al.* O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura. *In: Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 14838-14853, fev. 2022. Disponível em: https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/44563?__cf_chl_tk=S8hEqIiPQ0f7z3A0vj3EhOouBxUA4bDWiVCe5vpsjyg-1663097682-0-gaNycGzNCeU. Acesso em: 13 ago. 2022.

SILVA, D. O. *et al.* Valor nutritivo e análise sensorial de pão de sal adicionado de *Pereskia aculeata*. *In: Demetra: alimentação, nutrição & saúde*, 2014, v. 9, n. 4, p. 1027-1040. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/11119>. Acesso em 12 ago. 2022.

SILVA, M. A. **Fermentação natural** – conhecendo o levain e sua aplicação comercial no mercado de fortaleza. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado). Universidade Federal do Ceará: Fortaleza, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40899/1/2018_tcc_madasilva.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

SILVA, GM da et al. O potencial das plantas alimentícias não convencionais (PANC): uma revisão de literatura/The potential of unconventional food plants (PANC): a literature review. *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 14838-14853, 2022.

SIMÕES, L. R. C. **Desenvolvimento de misturas de farinhas para a produção do pão tipo hambúrguer sem glúten**. [s.l.] Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH), 2009.

SIMÕES, A. M.; MACHADO, C. O.; HÖFELMANN, D. A. Associação do consumo regular de café da manhã e comportamentos relacionados à saúde em adolescentes. *In: Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n. 6, 2021.

SOLLER, A. *et al.* Cactaceae no estado do Paraná, Brasil. *In: Rodriguésia*, v. 65, n. 1, p. 201–219, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/rvYVMmkHZGR85RrGHQjQjZG/?lang=pt>. Acesso em: 18 jul. 2022.

SOUSA, R. M. F. *et al.* Atividade antioxidante de extratos de folhas de ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata* Mill.) usando métodos espectrofotométricos e voltamétricos *in vitro*. *In: Bioscience Journal*, Uberlândia, v. 30, p. 448-457, jun. 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/19618>. Acesso em: 01 ago. 2022.

TIRLONI, Luana. Aplicação tecnológica de fermento natural “levain” em substituição ao processo tradicional de elaboração de pães. Artigo (Estágio Supervisionado). Centro Universitário Univates: Lajeado, 2017. Disponível em: https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Aplicacao_Tecnologica_de_Fermento_Natural_Levain_em_Substituicao_ao_Processo_Tradicional_de_Elaboracao_de_Paes_2017-A.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.

TEIXEIRA, E., MEINERT, E. M., BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC, 1987.

TULER, A. C., PEIXOTO, A. L., SILVA, N. C. B. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. *In: Rodriguésia [online]*, v.70, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-7860201970077>>. Acesso em: 01 ago. 2022.

6.1 Normas da revista

1. CONTEÚDO E CLASSIFICAÇÃO DOS DOCUMENTOS PARA PUBLICAÇÃO

Serão aceitos manuscritos de abrangência nacional e/ou internacional que apresentem novos conceitos ou abordagens experimentais e que não sejam apenas repositórios de dados científicos.

Os artigos publicados no BJFT classificam-se nas seguintes categorias:

1.1. ARTIGOS CIENTÍFICOS ORIGINAIS: São trabalhos que relatam a metodologia, os resultados finais e as conclusões de pesquisas originais, estruturados e documentados de modo que possam ser reproduzidos com margens de erro iguais ou inferiores aos limites indicados pelo autor. O trabalho não pode ter sido previamente publicado, exceto de forma preliminar como preprint, nota científica ou resumo de congresso.

1.2. ARTIGOS DE REVISÃO: São extratos inter-relacionados da literatura disponível sobre um tema que se enquadre no escopo da revista e que contenham conclusões sobre o conhecimento disponível. Preferencialmente devem ser baseados em literatura publicada nos últimos cinco anos.

1.3 NOTAS CIENTÍFICAS: São relatos parciais de pesquisas originais que, devido à sua relevância, justificam uma publicação antecipada. Devem seguir o mesmo padrão do Artigo Científico, podendo ser, posteriormente, publicadas de forma completa como Artigo Científico.

Os manuscritos **devem ser** apresentados **em inglês**.

2. ESTILO E FORMATAÇÃO

2.1. FORMATAÇÃO

- Editor de Textos Microsoft **WORD** 2010 ou superior, não protegido.
- **Fonte ARIAL 12**. Não formate o texto em múltiplas colunas.
- **Página formato A4** (210 x 297 mm), margens de 2 cm.
- Todas as linhas e páginas do manuscrito deverão ser numeradas sequencialmente.

- A itemização de seções e subseções não deve exceder 3 níveis.
- O número de páginas, incluindo Figuras e Tabelas no texto, não deverá ser superior a **20** para Artigos Científicos Originais e de Revisão e a **09** para Notas Científicas. Sugerimos que a apresentação e discussão dos resultados seja a mais concisa possível.
- Use frases curtas.

2.2. UNIDADES DE MEDIDAS: Deve ser utilizado o Sistema Internacional de Unidades (SI) e a temperatura deve ser expressa em graus Celsius.

2.3. TABELAS E FIGURAS: Devem ser numeradas em algarismos arábicos na ordem em que são mencionadas no texto. **Seus títulos devem estar imediatamente acima das Tabelas e imediatamente abaixo das Figuras e não devem conter unidades.** As unidades devem estar, entre parênteses, dentro das Tabelas e nas Figuras. Fotografias devem ser designadas como Figuras. A localização das Tabelas e Figuras no texto deve estar identificada.

As **TABELAS** devem ser editadas utilizando os recursos próprios do editor de textos WORD para este fim, usando apenas linhas horizontais. Devem ser autoexplicativas e de fácil leitura e compreensão. Notas de rodapé devem ser indicadas por letras minúsculas sobrescritas. Demarcar primeiramente as colunas e depois as linhas e seguir esta mesma sequência para as notas de rodapé.

As **FIGURAS** devem ser utilizadas, de preferência, para destacar os resultados mais expressivos. Não devem repetir informações contidas em Tabelas. Devem ser apresentadas de forma a permitir uma clara visualização e interpretação do seu conteúdo. As legendas devem ser curtas, autoexplicativas e sem bordas. As Figuras (gráficos, fotos, diagrama etc.) **devem ser coloridas e em alta definição (300 dpi)**, para que sejam facilmente interpretadas. As figuras devem estar na forma de arquivo **JPG ou TIF**. Devem ser enviadas (File upload) em arquivos individuais, **separadas do texto principal**, na submissão do manuscrito. Estes arquivos individuais devem ser nomeados de acordo com o número da figura. Ex.: Fig1.jpg, Fig2.tif etc.

2.4. EQUAÇÕES: As equações devem aparecer em formato editável e apenas no texto, ou seja, não devem ser apresentadas como figura nem devem ser enviadas em arquivo separado.

Recomendamos o uso do editor de equações para apresentação de equações no texto. Não misture ferramentas digitais e Editor de Equações na mesma equação, nem tampouco misture estes recursos com inserir símbolos. Também não use editor de equações para apresentar no texto do manuscrito variáveis simples (ex., $a=b^2+c^2$), letras gregas e símbolos (ex., α , ∞ , Δ) ou operações matemáticas (ex., x , \pm , \geq). Na edição do texto do manuscrito, sempre que possível, use a ferramenta “inserir símbolos”.

Devem ser citadas no texto e numeradas em ordem sequencial e crescente, em algarismos arábicos entre parênteses, próximo à margem direita.

2.5. ABREVIATURAS e SIGLAS: As abreviaturas e siglas, quando estritamente necessárias, devem ser definidas na primeira vez em que forem mencionadas. Não use abreviaturas e siglas não padronizadas, a menos que apareçam mais de 3 vezes no texto. As abreviaturas e siglas não devem aparecer no Título, nem, se possível, no Resumo e Palavras-chave.

2.6 NOMENCLATURA: Reagentes e ingredientes: preferencialmente use o nome internacional não proprietário (INN), ou seja, o nome genérico oficial.

Nomes de espécies: utilize o nome completo do gênero e espécie, em itálico, no título (se for o caso) e no manuscrito, na primeira menção. Posteriormente, a primeira letra do gênero seguida do nome completo da espécie pode ser usado.

3. ESTRUTURA DO ARTIGO

3.1. PÁGINA DE ROSTO: título, título abreviado, autores/filiação (deverá ser submetido como *Title*

Page)

TÍTULO: Deve ser claro, preciso, conciso (até 15 palavras) e identificar o tópico principal da pesquisa.

TÍTULO ABREVIADO (RUNNING HEAD): Deve ser escrito em caixa alta e não exceder 50 caracteres, incluindo espaços.

AUTORES/FILIAÇÃO: São considerados autores aqueles com efetiva contribuição intelectual e científica para a realização do trabalho, participando de sua concepção, execução, análise, interpretação ou redação dos resultados, aprovando seu conteúdo final. Havendo interesse dos autores, os demais colaboradores, como, por exemplo, fornecedores de insumos e amostras, aqueles que ajudaram a obter recursos e infraestrutura e patrocinadores, devem ser citados na seção de agradecimentos. O autor de correspondência é responsável pelo trabalho perante a Revista e, deve informar a contribuição de cada coautor para o desenvolvimento do estudo apresentado.

Devem ser fornecidos os nomes completos e por extenso dos autores, seguidos de sua filiação completa (Instituição/Departamento, cidade, estado, país) e endereço eletrônico (e-mail). O autor para correspondência deverá ter seu nome indicado e apresentar endereço completo para postagem.

Para o autor de correspondência:

*Nome completo (*autor correspondência)*

Instituição/Departamento (Nome completo da Instituição de filiação quando foi realizada a pesquisa)

Endereço postal completo (Logradouro/ CEP / Cidade / Estado / País)

Telefone e-mail

Para co-autores:

Nome completo

Instituição/Departamento (Filiação quando realizada a pesquisa)

Endereço (Cidade/Estado / País) e-mail

3.2 DOCUMENTO PRINCIPAL: título, resumo, destaques (highlights), palavras-chave, texto do artigo com a identificação de figuras e tabelas

Artigo científico original e nota científica deverão conter os seguintes tópicos:

Título; Resumo; Destaques (highlights); Palavras-chave; Introdução com Revisão de

Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusões; Agradecimentos (se houver) e Referências.

Artigo de revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título; Resumo; Destaques (highlights); Palavras-chave; Introdução e Desenvolvimento (livre); Conclusão; Agradecimentos (se houver) e Referências.

TÍTULO: Deve ser claro, preciso, conciso (até 15 palavras) e identificar o tópico principal da pesquisa. Usar palavras úteis para indexação e recuperação do trabalho. Evitar nomes comerciais e abreviaturas. Se for necessário usar números, esses e suas unidades devem vir por extenso. Gênero e espécie devem ser escritos por extenso e itálico; a primeira letra em maiúscula para o gênero e em minúscula para a espécie. Incluir nomes de cidades ou países apenas quando os resultados não puderem ser generalizados para outros locais.

RESUMO: Deve incluir objetivo(s) ou hipótese da pesquisa, material e métodos (somente informação essencial para a compreensão de como os resultados foram obtidos), resultados mais significativos e conclusões do trabalho, contendo no máximo 2.000 caracteres (incluindo espaços).

Não usar abreviaturas e siglas.

DESTAQUES (Highlights): Para dar maior visibilidade e atratividade ao artigo, a revista publica os Destaques do artigo. Eles devem conter 3 tópicos, cada um com até 90 caracteres (incluindo espaços). Cada tópico deve descrever uma conclusão ou resultado importante do estudo, apresentado na forma de sentença. Os Destaques devem vir após o Resumo

PALAVRAS-CHAVE: Devem ser incluídas no mínimo 6, logo após o Abstract, até no máximo 10 palavras indicativas do conteúdo do trabalho, que possibilitem a sua recuperação em buscas bibliográficas. Não utilizar termos que apareçam no título. Usar palavras que permitam a recuperação do artigo em buscas abrangentes. Evitar palavras no plural e termos compostos (com "e" e "de"), bem como abreviaturas, com exceção daquelas estabelecidas e conhecidas na área.

INTRODUÇÃO: Deve reunir informações para uma definição clara da problemática estudada, fazendo referências à bibliografia atual, preferencialmente de periódicos indexados, e da hipótese/objetivo do trabalho, de maneira que permita situar o leitor e justificar a publicação do trabalho. Visando à valorização da Revista, sugere-se, sempre que pertinente, a citação de artigos publicados no BJFT.

MATERIAL E MÉTODOS: Deve possibilitar a reprodução do trabalho realizado. A metodologia empregada deve ser descrita em detalhes apenas quando se tratar de desenvolvimento ou modificação de método. Neste último caso, deve destacar a modificação efetuada. Todos os métodos devem ser bibliograficamente referenciados ou descritos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados devem ser apresentados e interpretados dando ênfase aos pontos importantes que deverão ser discutidos com base nos conhecimentos atuais. Deve-se evitar a duplicidade de apresentação de resultados em Tabelas e Figuras. Sempre que possível, os resultados devem ser analisados estatisticamente.

CONCLUSÕES: Neste item deve ser apresentada a essência da discussão dos resultados, com a qual se comprova, ou não, a hipótese do trabalho ou se ressalta a importância ou contribuição dos resultados para o avanço do conhecimento. Este item não deve ser confundido com o Resumo, nem ser um resumo da Discussão.

FINANCIAMENTO/Agência de fomento: Deve ser feita a **identificação completa da agência de fomento:** O autor de correspondência deve indicar fontes de financiamento ao projeto de pesquisa durante a submissão, indicando o nome completo da Agência por extenso, constando seu nome, país, nº do(s) projeto(s) com todos os dígitos e o ano de concessão. Os autores são responsáveis pela veracidade e exatidão desses dados.

AGRADECIMENTOS: Colaboradores que não atendem aos critérios de autoria devem receber agradecimentos, contudo, devem consentir em que seu nome apareça na publicação.

Agradecimentos a pessoas ou instituições são opcionais.

3.3 REFERÊNCIAS: A revista BJFT adota, a partir de 2019, o estilo de citações e referências bibliográficas da American Psychological Association - APA. A norma completa e os tutoriais podem ser obtidos no link <http://www.apastyle.org>.

A lista de referências deve ser elaborada primeiro em ordem alfabética e em seguida em ordem cronológica, se necessário.

Os nomes de todos os autores deverão ser listados nas referências, portanto **não é permitido** o uso da expressão "et al.", utilizá-la somente nas citações.

Citações no texto

As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser feitas de acordo com o sistema "Autor Data".

Exemplos:

1. Apenas um autor: Silva (2017) ou (Silva, 2017)
2. Dois autores: Costa & Silveira (2010) ou (Costa & Silveira, 2010)
3. Três ou mais autores: (Nafees et al., 2014)
4. Autor entidade: (Sea Turtle Restoration Project, 2006)

Nos casos de citação de autor entidade, cita-se o nome dela por extenso:

(American Dietetic Association, 1999)

As citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de referências.

Exemplos:

De acordo com Reeside (1927a)

(Reeside, 1927b)

A lista de referências deve seguir o estabelecido pela American Psychological Association – APA, na seguinte forma (<https://awc.ashford.edu/cd-apa-reference-models.html>):

- Periodical publication (Journal articles)

Dumais, S. A., Rizzuto, T. E., Cleary, J., & Dowden, L. (2013). Stressors and supports for adult online learners: Comparing first- and continuing-generation college students. *American Journal of Distance Education*, 27(2), 100-110. <https://doi.org/10.1080/08923647.2013.783265>

Reitzes, D. C., & Mutran, E. J. (2004). The transition to retirement: Stages and factors that influence retirement adjustment. *International Journal of Aging and Human Development*, 59(1), 63-84. Retrieved from <http://journals.sagepub.com/home/ahd>

Spagnol, W. A., Silveira Junior, V., Pereira, E., & Guimarães Filho, N. (2018). Monitoramento da cadeia do frio: novas tecnologias e recentes avanços. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21, e2016069. Recuperado em 03 de dezembro de 2018, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198167232018000100300&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

Leão, P. R. P. d., Medina, A. L., Vieira, M. A., & Ribeiro, A. S. (2018). Decomposição de amostras de cerveja com sistema de refluxo para determinação monoelementar por F AAS/AES e determinação multielementar por MIP OES. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21, 1-11. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.6217>

Books (<https://blog.apastyle.org/apastyle/book/>)

Miller, J., & Smith, T. (Eds.). (1996). *Cape Cod stories: Tales from Cape Cod, Nantucket, and*

Martha's Vineyard. San Francisco, CA: Chronicle Books.

For a single editor, use "(Ed.)".

Arking, R. (2006). *The biology of aging: Observations and principles* (3rd ed.). New York, NY: Oxford University Press.

Meilgaard, M., Vance Civillie, G., & Thomas Carr, B. (1999). *Sensory evaluation techniques* (464 p.). Leeds: CRC Press. <http://dx.doi.org/10.1201/9781439832271>

E-book (<https://blog.apastyle.org/apastyle/book/>)

Chaffe-Stengel, P., & Stengel, D. (2012). *Working with sample data: Exploration and inference*. <https://doi.org/10.4128/9781606492147>

Miller, L. (2008). *Careers for nature lovers & other outdoor types*. Retrieved from <http://www.ebscohost.com>

Chapters of books

Haybron, D. M. (2008). Philosophy and the science of subjective well-being. In M. Eid & R. J. Larsen (Eds.), *The science of subjective well-being* (pp. 17-43). New York: Guilford Press.

Quina, K., & Kanarian, M. A. (1988). Continuing education. In P. Bronstein & K. Quina

(Eds.), *Teaching a psychology of people: Resources for gender and sociocultural awareness* (pp. 200-208). Retrieved from <http://www.ebscohost.com/academic/psycinfo>.

Technical Standards

Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2011). *Alumínio e suas ligas - Chapa lavrada para piso - Requisitos* (ABNT NBR 15963:2011). Rio de Janeiro: Autor.

ASTM International. (2009). *Standard specification for polyethylene terephthalate film and sheeting* (D5047-17). West Conshohocken: Author.

Legislation (Ordinances, decrees, resolutions, laws)

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2014, fevereiro 21). Regulamenta a

Lei no 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho (Decreto nº 8.198, de 20 de fevereiro de 2014). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. (2001, maio 15). Aprova o Regulamento Técnico - Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos constante do Anexo desta Resolução (Resolução -

RDC nº 91, de 11 de maio de 2001). *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Retrieved from: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/\(1\)RDC_91_2001_COMP.pdf/fb132262-e0a1-4a05-8ff7-bc9334c18ad3](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/(1)RDC_91_2001_COMP.pdf/fb132262-e0a1-4a05-8ff7-bc9334c18ad3)

European Union. (2014). European Commission's Directorate General Health and

Consumers. *Guidance notes on the classification of a United States of America*, 108(40), 16819-

16824. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1016644108>. PMID:21949380

European Union. (2006). Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs, L 364/5–L 364/24. *Official Journal of the European Union*, Bruxelas.

Patents

Flamme, E., & Bom, D. C. (2011). U.S. Patent No. WO 2011/067313, A1. Washington, DC: Patent Cooperation Treaty.

4. PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O manuscrito submetido à publicação no BJFT é avaliado previamente por um Editor. Dependendo da qualidade geral do trabalho, poderá ser rejeitado ou retornar aos autores para adequações ou seguir para revisão por dois Revisores *ad hoc*. Todo o processo de revisão por pares é anônimo (*double blind review*), exceto para manuscritos cujos autores, estejam alinhados com as ações da Ciência Aberta e apresentarem o depósito do Preprint do manuscrito e/ou optarem pela abertura da revisão. Os pareceres dos revisores são enviados para o Editor Associado, que emite um parecer para qualificar a pertinência de publicação do manuscrito. Caso haja discordância entre os pareceres, outros Revisores poderão ser consultados. Quando há possibilidade de publicação, os pareceres dos revisores e do Editor Associado são encaminhados aos Autores, para que verifiquem as recomendações e procedam às modificações pertinentes. **As modificações feitas pelos autores devem ser destacadas no texto em cor diferente (ou realce)**. Não há limite para o número de revisões, sendo este um processo interativo cuja duração depende da agilidade dos Revisores e do Editor em emitir pareceres e dos Autores em retornar o artigo revisado. No final do processo de avaliação, cabe ao Editor Chefe ou Editor de Área a decisão final de aprovar ou rejeitar a publicação do manuscrito, subsidiado pela recomendação do Editor Associado e pelos pareceres dos revisores. Este sistema de avaliação por pares é o mecanismo de auto regulação adotado pela Revista para atestar a credibilidade das pesquisas a serem publicadas. Como parte das ações de Ciência Aberta, quando aplicável, os nomes dos Editores e Revisores, bem como parte do processo de revisão, serão publicados junto com o artigo

A Revista Brazilian Journal of Food Technology utiliza a ferramenta Crossref Similarity Check (iThenticate) para avaliar o plágio, contribuindo para a segurança dos artigos publicados.

A Revista está alinhada às práticas de Ciência Aberta e conta com o apoio do Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital), vinculado à Agência de Tecnologia do Agronegócio, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Quando o trabalho apresentar resultados de pesquisa envolvendo a participação de seres humanos **no Brasil**, em conformidade a Resolução nº 466 de 12 de outubro de

2012, publicada em 2013 pelo Conselho Nacional de Saúde **do Brasil**, **deve** ser informado o número do processo de aprovação do projeto por um Comitê de Ética em Pesquisa.

A avaliação prévia realizada pelos Editores considera: Atendimento ao escopo e às normas da revista; Relevância do estudo; Abrangência do enfoque; Adequação e reprodutibilidade da metodologia; Adequação e atualidade das referências bibliográficas e Qualidade da redação.

A avaliação posterior por Revisores e Editores/Conselheiros considera originalidade, qualidade científica, relevância, os aspectos técnicos do manuscrito, incluindo adequação do título e a qualidade do Abstract, da Introdução, da Metodologia, da Discussão e das Conclusões e clareza e objetividade do texto.

Submissão de manuscritos

A submissão do artigo deve ser online, pelo sistema ScholarOne, acessando o link: <https://mc04.manuscriptcentral.com/bjft-scielo>

Caso não seja usuário do ScholarOne, crie uma conta no sistema via **Create an Account** na tela de **Log in**. Ao criar a conta, atente para os campos marcados com *req.* pois são obrigatórios. Caso já seja usuário mas esqueceu a senha, utilize o **Reset Password** na mesma tela.

Caso tenha dúvidas na utilização do sistema use o tutorial (**Resources** - User Tutorials) abaixo do **Log in**. Caso necessite de ajuda use o **Help** no cabeçalho da página, à extrema direita superior.

Durante a submissão, **não usar o botão *back* do navegador**.

Uma carta de apresentação (**cover letter**) do manuscrito deve ser submetida online via ScholarOne, descrevendo a hipótese/mensagem principal do trabalho, o que apresenta de inédito, a importância da sua contribuição para a área em que se enquadra e sua adequabilidade para a revista Brazilian Journal of Food Technology. Indicar na Cover Letter quando o manuscrito resultar de dissertação ou teses defendidas

É obrigatório incluir o ORCID do autor correspondente ao enviar o manuscrito. É recomendado que também seja incluído o ORCID dos demais autores (ORCID: fornece um identificador digital persistente (um ID de ORCID) que você possui e controla, e que o distingue de todos os outros pesquisadores - <https://orcid.org/>)

Contribuições dos autores

O BJFT exige declarações de autoria e contribuição na submissão de artigos para garantir a adesão a processos e políticas de autoria/contribuição. O BJFT adotou a metodologia denominada

Taxonomia das Funções do Contribuidor (*Contributor Roles Taxonomy, CRediT*) para descrever as contribuições individuais de cada autor para o trabalho. A taxonomia do CRedit não determina quem se qualifica como autor. A autoria é determinada pela política desse periódico.

O autor que faz a submissão do manuscrito é responsável por fornecer as contribuições de todos os autores. Todos os autores do manuscrito devem ter a oportunidade de revisar e confirmar as contribuições que lhe foram atribuídas. A cada autor podem ser atribuídas várias contribuições e uma determinada contribuição pode ser feita por vários autores. Quando vários autores desempenham o mesmo papel, o grau de contribuição deve ser especificado como "principal", "igual" ou "apoio".

#	ROLE	DEFINITION
1	Conceptualization	Ideas; formulation or evolution of overarching research goals and aims.
2	Data curation	Management activities to annotate (produce metadata), scrub data and maintain research data (including software code, where it is necessary for interpreting the data itself) for initial use and later re-use.
3	Formal analysis	Application of statistical, mathematical, computational, or other formal techniques to analyse or synthesize study data.
4	Funding acquisition	Acquisition of the financial support for the project leading to this publication.
5	Investigation	Conducting a research and investigation process, specifically performing the experiments, or data/evidence collection.
6	Methodology	Development or design of methodology; creation of models.
7	Project administration	Management and coordination responsibility for the research activity planning and execution.

8	Resources	Provision of study materials, reagents, materials, patients, laboratory samples, animals, instrumentation, computing resources, or other analysis tools.
9	Software	Programming, software development; designing computer programs; implementation of the computer code and supporting algorithms; testing of existing code components.
10	Supervision	Oversight and leadership responsibility for the research activity planning and execution, including mentorship external to the core team.
11	Validation	Verification, whether as a part of the activity or separate, of the overall replication/reproducibility of results/experiments and other research outputs.
12	Visualization	Preparation, creation and/or presentation of the published work, specifically visualization/data presentation.
13	Writing – original draft	Preparation, creation and/or presentation of the published work, specifically writing the initial draft (including substantive translation).
14	Writing – review & editing	Preparation, creation and/or presentation of the published work by those from the original research group, specifically critical review, commentary or revision – including pre- or post-publication stages.

6.2 Comprovante de submissão do artigo

04/10/2023 20:03

Yahoo Mail - Brazilian Journal of Food Technology - Manuscript ID BJFT-2023-0122

Brazilian Journal of Food Technology - Manuscript ID BJFT-2023-0122

De: Secretaria BJFT (onbehalf@manuscriptcentral.com)

Para: sheilafin@yahoo.com.br

Cc: sheilafin@yahoo.com.br; hellenaferneda@gmail.com; jussara.kowaleski@gmail.com; kcasaril@gmail.com; dani_miotto@yahoo.com.br

Data: terça-feira, 3 de outubro de 2023 22:19 BRT

03-Oct-2023

Dear Mrs. trentin:

Your manuscript entitled "ACCEPTABILITY OF LOAVES OF BREAD WITH LEVAIN OR BIOLOGICAL YEAST ENRICHED OR NOT WITH ORA-PRO-NOBIS" has been successfully submitted online and is presently in the evaluation process for publication in the Brazilian Journal of Food Technology.

Your manuscript ID is BJFT-2023-0122.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc04.manuscriptcentral.com/bjft-scielo> and edit your user information as appropriate.

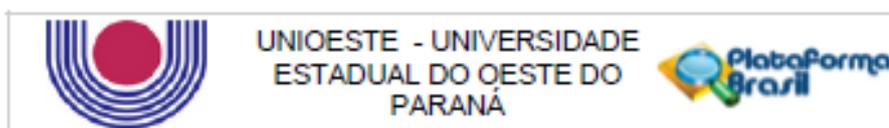
You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc04.manuscriptcentral.com/bjft-scielo>.

Thank you for submitting your manuscript to the Brazilian Journal of Food Technology.

Sincerely,
Editorial Office
Brazilian Journal of Food Technology

ANEXOS

ANEXO A: Autorização do comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Elaboração de pães de fermentação natural enriquecidos com ora-pro-nóbis e aceitabilidade entre escolares do ensino fundamental de Pato Branco - PR

Pesquisador: Kérlley Braga Pereira Bento Casaril

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 58399522.0.0000.0107

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.521.120

Apresentação do Projeto:

Saneamento de pendências da pesquisa:

Título da Pesquisa: Elaboração de pães de fermentação natural enriquecidos com ora-pro-nóbis e aceitabilidade entre escolares do ensino fundamental de Pato Branco - PR

Pesquisador Responsável: Kérlley Braga Pereira Bento Casaril

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 58399522.0.0000.0107

Submetido em: 10/07/2022

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANA

Situação da Versão do Projeto: Em relatório

Localização atual da Versão do Projeto: UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Objetivo da Pesquisa:

Vide descrição anteriormente apresentadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Vide descrição anteriormente apresentadas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide descrição anteriormente apresentadas.

Endereço: RUA UNIVERSITARIA 2069
Bairro: UNIVERSITARIO CEP: 85.819-110
UF: PR Município: CASCAVEL
Telefone: (41)3220-3092 E-mail: cep.pppg@unioeste.br



Continuação do Parecer: 5.521.120

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide descrição anteriormente apresentadas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram devidamente atendidas e a documentação comprova a ocorrência das alterações.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1929977.pdf	10/07/2022 20:13:11		Aceito
Outros	Termocompromisso.pdf	10/07/2022 20:12:44	Kerley Braga Pereira Bento Casaril	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao.pdf	10/07/2022 20:10:44	Kerley Braga Pereira Bento Casaril	Aceito
Folha de Rosto	foihaderosto1.pdf	09/07/2022 08:18:04	Kerley Braga Pereira Bento Casaril	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPaes.pdf	06/07/2022 16:48:40	Kerley Braga Pereira Bento Casaril	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoTA.pdf	06/07/2022 16:48:04	Kerley Braga Pereira Bento Casaril	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/07/2022 16:47:35	Kerley Braga Pereira Bento Casaril	Aceito
Declaração de concordância	Autorizacao.pdf	15/04/2022 16:43:19	Kerley Braga Pereira Bento Casaril	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: RUA UNIVERSITÁRIA 2069

Bairro: UNIVERSITÁRIO

CEP: 85.819-110

UF: PR

Município: CASCAVEL

Telefone: (45)3220-3092

E-mail: cep.pppq@unioeste.br



UNIOESTE - UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO OESTE DO
PARANÁ



Continuação do Parecer: 5.521.120

CASCABEL, 11 de Julho de 2022

Assinado por:
Dartel Ferrari de Lima
(Coordenador(a))

Endereço: RUA UNIVERSITÁRIA 2089

Bairro: UNIVERSITÁRIO

CEP: 85.819-110

UF: PR

Município: CASCABEL

Telefone: (41)3220-3030

E-mail: cep.prgg@unioeste.br

Página 02 de 02

ANEXO B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP



Aprovado na CONEP
em 04/08/2000

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Título do Projeto: Análise de Aceitabilidade de pães enriquecidos com ora-pro-nóbis em uma Escola de Ensino Fundamental de Pato Branco – PR.

Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – “CAAE” N°
58399522.0.0000.0107

Pesquisador para contato: Sheila Tais Fin Trentin

Telefone: 46 - 999021202

Contato : Sheila.trentin@unioeste.br

Convido, *seu filho* a participar de uma pesquisa sobre Análise de Aceitabilidade de pães enriquecidos com ora-pro-nóbis. O presente trabalho tem por objetivo divulgar, entre os alunos do ensino fundamental II, da Escola Sant’Ana, cidade de Pato Branco – PR, o que são PANC, seus benefícios para a saúde humana, analisar a composição química e a aceitação de receitas de pães preparadas sem e com a adição da PANC ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata Mill*).. Para que isso ocorra *seu filho* será submetido a um teste de aceitabilidade, onde poderá provar três receitas de pães. Uma receita tradicional, e duas com adição de folhas frescas de ora-pro-nóbis. No entanto, a pesquisa poderá causar a *seu filho(a)*, algum processo alérgico.

Se ocorrer algum transtorno, decorrente de sua participação (*e/ou de seu filho*) em qualquer etapa desta pesquisa, nós pesquisadores, providenciaremos acompanhamento e a assistência imediata, integral e gratuita. Havendo a ocorrência de danos, previstos ou não, mas decorrentes de sua participação nesta pesquisa, caberá a você, na forma da Lei, o direito de solicitar a respectiva indenização.

Também *seu filho(a)*, poderá a qualquer momento desistir de participar da pesquisa sem qualquer prejuízo. Para que isso ocorra, basta informar, por qualquer modo que lhe seja possível, que deseja deixar de participar da pesquisa e qualquer informação que tenha prestado será retirada do conjunto dos dados que serão utilizados na avaliação dos resultados.

Você não receberá e não pagará nenhum valor para participar deste estudo, no entanto, terá direito ao ressarcimento de despesas decorrentes de sua participação.

Nós pesquisadores garantimos a privacidade e o sigilo de sua participação em todas as etapas da pesquisa e de futura publicação dos resultados. O nome de seu filho(a), endereço, voz e imagem nunca serão associados aos resultados desta pesquisa, exceto quando você desejar. Nesse caso, você deverá assinar um segundo termo, específico para essa autorização e que deverá ser apresentado separadamente deste.

As informações que *seu filho(a)*, fornecerem serão utilizadas exclusivamente nesta pesquisa. Caso as informações fornecidas e obtidas com este consentimento sejam consideradas úteis para outros estudos, você será procurado para autorizar novamente o uso.

Este documento que você vai assinar contém 3 páginas. Você deve vistar (rubricar) todas as páginas, exceto a última, onde você assinará com a mesma assinatura registrada no cartório (caso tenha). Este documento está sendo apresentado a você em duas vias, sendo que uma via é sua. Sugerimos que guarde a sua via de modo seguro.

Caso você precise informar algum fato ou decorrente da sua participação na pesquisa e se sentir desconfortável em procurar o pesquisador, você poderá procurar pessoalmente o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNIOESTE (CEP), de segunda a sexta-feira, no horário de 08h00 as 15h30min, na Reitoria da UNIOESTE, sala do Comitê de Ética, PRPPG, situado na rua Universitária, 1619 – Bairro Universitário, Cascavel – PR. Caso prefira, você pode entrar em contato via Internet pelo e-mail: cep.prppg@unioeste.br ou pelo telefone do CEP que é (45) 3220-3092.

Declaro estar ciente e suficientemente esclarecido sobre os fatos informados neste documento.

Nome do sujeito de pesquisa ou responsável:

Assinatura:

Eu, **Sheila Tais Fin Trentin**, declaro que forneci todas as informações sobre este projeto de pesquisa aos participantes e responsáveis.

Assinatura do pesquisador

Francisco Beltrão, março de 2023.

ANEXO C: Termo de Assentimento - TA



*Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP*

*Aprovado na CONEP
em 04/08/2000*

TERMO DE ASSENTIMENTO – TA

Título do Projeto: Análise de Aceitabilidade de pães enriquecidos com ora-pro-nóbis em uma Escola de Ensino Fundamental de Pato Branco – PR

Pesquisador para contato: Sheila Tais Fin Trentin

Telefone: 46 - 999021202

Contato : Sheila.trentin@unioeste.br

Convidamos você a participar de nossa pesquisa que tem o objetivo de divulgar o que são PANC, seus benefícios para a saúde humana, analisar a composição química e a aceitação de receitas de pães preparadas sem e com a adição da PANC ora-pro-nóbis (*pereskia aculeata Mill*), para isso você será submetido a um teste de aceitabilidade, onde poderá provar três receitas de pães. Uma receita tradicional, e duas com adição de folhas frescas de ora-pro-nóbis.

Para participar deste estudo, o seu responsável legal deverá autorizar a sua participação mediante a assinatura de um Termo de Consentimento. A não autorização do seu responsável legal invalidará este Termo de Assentimento e você não poderá participar do estudo.

Durante a execução do estudo você poderá desenvolver, algum processo alérgico

Para questionamentos, dúvidas ou relatos de acontecimentos os pesquisadores poderão ser contatados a qualquer momento pelo telefone (46) 99902-1202.

Deixar claro os benefícios para o participante.

Declaro estar ciente do exposto e **desejo participar do projeto** Análise de Aceitabilidade de pães enriquecidos com ora-pro-nóbis em uma Escola de Ensino Fundamental de Pato Branco – PR.

Nome do participante:

Assinatura:

Nome do sujeito de pesquisa ou responsável:

Assinatura:

Eu, **Sheila Tais Fin Trentin**, declaro que forneci todas as informações sobre este projeto de pesquisa aos participantes e responsáveis.

Assinatura do pesquisador

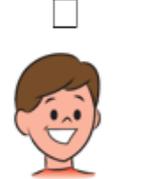
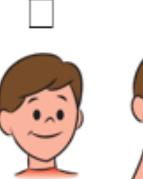
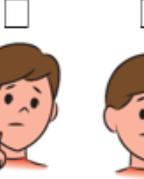
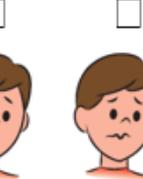
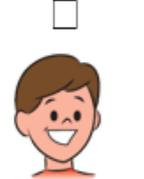
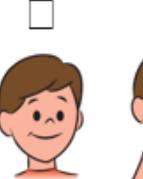
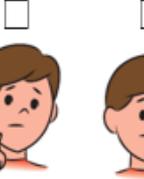
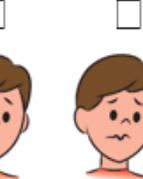
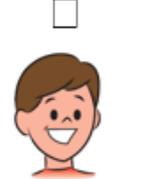
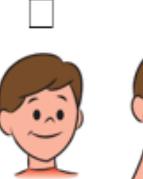
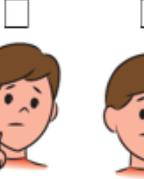
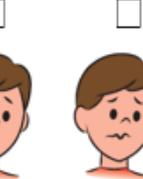
Francisco Beltrão, março de 2023.

ANEXO D: Questionário empregado para análise sensorial de quatro receitas de pães, uma convencional com *levain*, uma com acréscimo de 25 gramas da planta ora-pro-nóbis, outra com 50 gramas de acréscimo da planta ora-pro-nóbis e convencional com fermento biológico comercial

Provedor: _____ Idade: _____ Sexo: _____

**Você está recebendo UMA amostra de PÃO identificada com 3 números.
Prove o pão e avalie o quanto você gostou ou desgostou marcando um X na escala.**

Amostra: _____

<p>ACEITAÇÃO GLOBAL</p>	<input type="checkbox"/>  7 Gostei muito	<input type="checkbox"/>  6 Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  5 Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  4 Nem gostei/ Nem desgostei	<input type="checkbox"/>  3 Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  2 Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  1 Desgostei muito
<p>APARÊNCIA</p>	<input type="checkbox"/>  7 Gostei muito	<input type="checkbox"/>  6 Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  5 Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  4 Nem gostei/ Nem desgostei	<input type="checkbox"/>  3 Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  2 Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  1 Desgostei muito
<p>AROMA</p>	<input type="checkbox"/>  7 Gostei muito	<input type="checkbox"/>  6 Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  5 Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  4 Nem gostei/ Nem desgostei	<input type="checkbox"/>  3 Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  2 Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  1 Desgostei muito

<p>SABOR</p>	<input type="checkbox"/>  7 Gostei muito	<input type="checkbox"/>  6 Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  5 Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  4 Nem gostei/ Nem desgostei	<input type="checkbox"/>  3 Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  2 Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  1 Desgostei muito
<p>TEXTURA</p>	<input type="checkbox"/>  7 Gostei muito	<input type="checkbox"/>  6 Gostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  5 Gostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  4 Nem gostei/ Nem desgostei	<input type="checkbox"/>  3 Desgostei ligeiramente	<input type="checkbox"/>  2 Desgostei moderadamente	<input type="checkbox"/>  1 Desgostei muito