

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Departamento de Medicina Interna

Faculdade de Medicina

Graduação em Nutrição

Jéssica Pinto Polet

Elaboração, análise físico-química e sensorial de pães de forma a partir de polpa de Pinhão (*Araucaria angustifolia*)

Porto Alegre

2014

Jéssica Pinto Polet

Elaboração, análise físico-química e sensorial de pães de forma a partir de polpa de Pinhão (*Araucaria angustifolia*)

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Nutrição à Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Carolina Guerini de Souza

Co-orientador: Prof^a. Dr^a. Viviani Ruffo de Oliveira

Porto Alegre

2014

**Elaboração, análise físico-química e sensorial de pães de forma a partir de polpa de
Pinhão (*Araucaria angustifolia*)**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação apresentado como requisito
parcial para obtenção de grau de bacharel em
Nutrição à Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Porto Alegre, 26 de agosto de 2014.

A comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o Trabalho de Conclusão de Curso, elaborado por Jéssica Pinto Polet, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Alessandro de Oliveira Rios - UFRGS

Prof^a. Dr^a. Janaína Guimarães Venzke - UFRGS

Prof^a. Dr^a. Carolina Guerini de Souza – orientadora – UFRGS

Prof^a. Dr^a. Viviani Ruffo de Oliveira – co-orientadora - UFRGS

Dedico este trabalho aos meus pais, meu porto seguro, que sempre me deram asas para voar e motivos para voltar. E à minha irmã que acompanhou de perto esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por ter me dado, não tudo que pedi, mas tudo que precisei.

Agradeço aos meus pais, Sônia e Antônio Edso, por todo apoio e amor incondicional, vocês são meus alicerces.

À minha irmã, Erielli, pelo apoio, paciência e por ser a minha família quando longe de casa.

As minhas orientadoras, pelo apoio, conhecimentos transmitidos e experiências que adquiri.

À Viviani Ruffo de Oliveira pela pessoa incrível que és.

As minhas colegas, que tive a sorte de conhecer na faculdade, especialmente Ludymila, Bárbara e Juliana.

Ao Rogério Bonorino pelo apoio e parceria em grande parte desta jornada.

Aos meus amigos e amigas, que entenderam minhas ausências e me apoiaram quando precisei.

A todos os professores que contribuíram na minha formação, especialmente à professora Ilaine, que me acompanha desde o início da faculdade.

À Karen Sparrenberger, Mariana Dihl e Roberta Friedrich, nutricionistas e amigas, que sempre me apoiaram e com quem muito aprendi.

À Divair e Sabrina, do Laboratório de Técnica Dietética, que me auxiliaram nas análises.

À Ana, do Encontro de Sabores, pelo fornecimento da polpa de pinhão e por sua atenção.

Aos professores, estudantes, mestrandos e doutorandos do laboratório no ICTA, pelo conhecimento transmitido.

“Eu acredito demais na sorte. E tenho constatado que, quanto mais duro eu trabalho, mais sorte eu tenho.”

Thomas Jefferson

RESUMO

O pão é um alimento presente diariamente na alimentação brasileira. É preparado com quatro ingredientes básicos: farinha de trigo, água, sal e fermento, além de outros. A farinha de trigo contém glúten, que é uma proteína responsável pela viscosidade e retenção de gás da massa, aparência e estrutura do miolo dos pães, também sendo encontrado na aveia, no centeio, na cevada e no malte. Portadores da doença celíaca não podem consumir alimentos que contém o glúten, devendo buscar alternativas. O pinhão é a semente da *Araucaria angustifolia* (Pinheiro Brasileiro ou Pinheiro do Paraná), pertencente à família *Araucariaceae*, a qual é uma planta nativa encontrada no sul do Brasil e também na Argentina. O objetivo deste trabalho foi elaborar e analisar pães desenvolvidos a partir da polpa de pinhão, como uma alternativa para substituição do pão com glúten, para portadores da doença celíaca. Os pães foram produzidos com ingredientes básicos tais como: água, açúcar refinado, sal refinado, óleo vegetal, ovo e fermento biológico. Todos os ingredientes foram previamente pesados em balança de precisão. Elaboraram-se as seguintes formulações de pães: PAD - formulação padrão, elaborada apenas com farinha de trigo e os demais ingredientes supracitados; PFS - elaborado com polpa de pinhão processada, fécula de batata e trigo sarraceno; PFE - elaborado com polpa de pinhão processada e fécula de batata; PFA - elaborado com polpa de pinhão processada, fécula de batata e farinha de arroz. Foram realizadas análises físico-químicas, em triplicata, além de análises sensoriais e de intenção e compra dos pães. A análise estatística foi realizada através de análise de variância, sendo a comparação das médias foi realizada por ANOVA seguida do teste de Tukey através do software estatístico ASSISTAT. De acordo com os resultados, na análise física, todas as preparações desenvolvidas com polpa de pinhão obtiveram peso pré e pós forneamento maior ($p \leq 0,05$) que o pão padrão. Quanto à altura pré-forneamento PAD, PFA e PFE não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre si. Em termos de altura pós-forneamento PAD foi o mais alto quando comparado à PFS e PFA ($p \leq 0,05$). Quanto à composição química, PAD (farinha de trigo) se destacou em termos nutricionais apresentando maior teor de proteína e apresentou menor umidade e porcentagem de lipídeos. Em termos sensoriais o pão mais aceito, após o pão padrão com farinha de trigo, foi o PFA. Pode-se concluir que pães elaborados a partir de pinhão se apresentam como uma alternativa de um alimento regional no sul do Brasil, principalmente para pacientes celíacos.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*. Glúten. Doença celíaca. Panifício.

ABSTRACT

Bread is a daily food in the Brazilian feeding. It is prepared with four basic ingredients: wheat flour, water, salt and yeast, and others ingredients. Wheat flour contains gluten, which is responsible for viscosity and gas retention of the dough, appearance and crumb structure of bread, this protein is also be found in oats, rye, barley and malt. People with celiac disease can not eat foods that contain gluten and should found alternatives. The pine nut is the seed of *Araucaria angustifolia*, belonging to the Araucariaceae family, which is a native plant found in southern Brazil and at Argentina. The aim of this study was to found alternatives to bread with gluten for people with celiac disease with pulp pinion. The breads were produced with the basic ingredients such as water, refined sugar, refined salt, vegetable oil, yeast and egg. All ingredients were previously weighed on a precision balance. There were developed the following formulations of breads: PAD - standard treatment prepared with wheat flour and other ingredients mentioned above; PFS - made with processed pulp of pine nuts, potato starch and buckwheat; PFE - prepared with processed pulp of pine nuts and potato starch; PFA - prepared with processed pulp of pine nuts, potato starch and rice flour. It were performed physical and chemical analyzes, in triplicate, and sensory analyzes and purchase intention of breads. Statistical analysis was performed using analysis of variance, with comparison of means was performed by ANOVA followed by Tukey's test using the statistical software ASSISTAT. According to the results, at physical analyzes, all preparations developed with pinion obtained weight greater before and after bread baking ($P \leq 0.05$) than standard bread. For height before baking PAD, PFA and PFE showed no statistically significant difference ($p > 0.05$) between them. In terms of height after baking PAD was the highest when compared to the PFA and PFS ($p \leq 0.05$). Regarding the chemical composition, PAD (wheat flour) showed nutritionally higher protein content and also a smaller percentage of moisture and lipids. In sensory terms the bread more accepted after the standard bread with wheat flour, was the PFA. In conclusion bread made from pine nut presented alternative of a regional food of southern Brazil, mainly for celiac patients.

Key-words: *Araucaria angustifolia*. Gluten-free. Celiac disease. Bakery products.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ingredientes e quantidades utilizadas para as formulações	27
Tabela 2 - Análise física dos pães elaborados pré e pós-forneamento	30
Tabela 3 - Composição química obtida nas formulações	31
Tabela 4 - Análise sensorial e de intenção de compra das formulações.....	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	12
2.1. GERAL.....	12
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1. PÃO	13
3.2. DOENÇA CELÍACA	14
3.3. PINHÃO	16
3.4. PINHÃO E O RIO GRANDE DO SUL.....	17
3.5. FARINHA DE TRIGO	17
3.6. FARINHA DE ARROZ	18
3.7. FARINHA DE TRIGO SARRACENO.....	19
3.8. FÉCULA DE BATATA	19
4. ARTIGO CIENTÍFICO A SER SUBMETIDO AO BOLETIM DO CENTRO DE PESQUISA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS	25
APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS PÃES	38
APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO PARA INTENÇÃO DE COMPRA	39
5. DIRETRIZES PARA AUTORES DO BOLETIM DO CENTRO DE PESQUISA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS	40

1. INTRODUÇÃO

O pão foi descoberto pelos egípcios há mais ou menos 6 mil anos, que rapidamente aprimoraram as receitas, modificando-as e criando diferentes formas, sabores e usos. Desde a sua descoberta até hoje, o pão sempre esteve ligado à vida do homem tanto como alimento quanto como símbolo econômico, político, religioso, artístico e cultural (ABIP, 2012). O pão é preparado com quatro ingredientes básicos: farinha de trigo, água, sal e fermento, além de outros ingredientes que podem ser adicionados, como açúcar, leite, ovos e condicionadores de massa (PEREIRA et al., 2013).

A farinha de trigo contém glúten, que é uma proteína responsável pelas propriedades de extensibilidade, elasticidade, viscosidade e retenção de gás da massa, além de contribuir para a aparência e estrutura do miolo dos pães (CAPRILES; ARÊAS, 2011). Além de estar presente no trigo, o glúten também é encontrado na aveia, no centeio, na cevada e no malte (ACELBRA, 2004).

A doença celíaca é a intolerância permanente ao glúten, que danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção dos alimentos nestes indivíduos (ACELBRA, 2004). O tratamento da doença celíaca é fundamentalmente dietético e consiste na exclusão do glúten e em seus derivados da dieta (ARAÚJO et al., 2010). Embora possa parecer simples seguir uma dieta livre de glúten, na prática evidenciam-se uma série de dificuldades pela mudança do hábito alimentar, como por exemplo, problemas de adaptação à dieta e escassez de produtos disponíveis no mercado (POSSIK et al., 2005).

O pão, um alimento básico da vida cotidiana, é o produto mais difícil de ser substituído para celíacos (SCHAMNE et al., 2010). Dentre algumas opções que se pode utilizar para elaboração de pães para pacientes celíacos está a farinha de arroz, amido de milho e de mandioca (SANCHEZ et al., 2002), inhame (ATZINGEN; PINTO E SILVA, 2001) e o pinhão (LEITE, 2007).

O pinhão é a semente da *Araucaria angustifolia* (Pinheiro Brasileiro ou Pinheiro do Paraná), pertencente à família *Araucariaceae*, a qual é uma planta nativa encontrada no sul do Brasil e também na Argentina. É um produto sazonal encontrado principalmente entre os meses de abril e agosto (LEITE, 2007). No interior dos

estados do sul do Brasil é comum a comercialização de pinhões às margens de rodovias na época de safra e o maior volume de venda ocorre nos meses de junho e julho, quando ocorrem às festas típicas da região. Para muitas famílias o pinhão não é apenas um incremento para a renda familiar durante o inverno, mas também uma forma de subsistência (BRDE, 2005).

Quanto ao seu valor nutricional, o pinhão é considerado uma fonte de amido, fibra dietética e também de micronutrientes, como cobre e magnésio, além de possuir baixo índice glicêmico (CORDENUNSI et al., 2004). Estudos também encontraram propriedades antioxidantes do pinhão, sendo encontrado pelo menos três compostos fenólicos além de ácido cítrico (KOEHNLEIN et al., 2012). Em relação ao seu teor proteico, foi verificado que a maior parte das proteínas encontradas foram albuminas, que possui um valor nutritivo elevado, semelhante à soja (CONFORTI e LUPANO, 2011).

Novas aplicabilidades foram demonstradas com o isolamento do amido de pinhão, e quando comparado ao amido de milho demonstrou menor temperatura de gelatinização e entalpia, além do processo de retrogradação que também ocorreu em uma menor medida no amido de pinhão (BELLO-PÉREZ et al., 2006). Já foi evidenciado que a elaboração de pães com farinha de pinhão tem boa aceitação sensorial quando fabricado com 25% de sua farinha (BEZERRA et al., 2006).

O objetivo deste trabalho foi elaborar e analisar pães desenvolvidos a partir da polpa de pinhão, como uma alternativa para substituição do pão com glúten, para portadores da doença celíaca. Uma vez que o pinhão possui bom valor nutricional e já foi demonstrada a possibilidade de utilizá-lo no preparo de pães, parece ser relevante o estudo de sua utilização, para se conhecer as propriedades nutricionais que parecem promissoras e também por ser uma semente nativa do sul do Brasil ainda pouco estudada.

2. OBJETIVOS

2.1. GERAL

Elaborar e analisar pães desenvolvidos a partir da polpa de pinhão.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar diferentes formulações de pães de polpa de pinhão;
- Verificar a composição centesimal dos pães elaborados;
- Analisar fisicamente os pães antes e após o forneamento;
- Avaliar a aceitabilidade e intenção de compra dos pães elaborados.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. PÃO

O pão foi descoberto pelos egípcios há mais ou menos 6 mil anos, que rapidamente aprimoraram as formulações, modificando-as e criando diferentes formas, sabores e usos (ABIP, 2012). A panificação é talvez uma das artes mais antigas, datando a sua origem para além dos primeiros documentos históricos. A história mais remota do pão se origina em milhares de anos a.C., quando era feito com glandes de carvalho e faia trituradas, sendo depois lavado com água fervente para tirar o amargor. Os diversos tipos de pães decorrem dos diferentes tipos de farinha e de levedura utilizadas e também da forma de cozimento (BEZERRA et al., 2006).

Por definição, pão é o produto obtido da farinha de trigo e/ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não, e seguido de forneamento, podendo conter outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto. Pode apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos (BRASIL, 2005). A classificação “pão de forma” é atribuída ao produto obtido pela cocção da massa em formas, apresentando miolo elástico e homogêneo, com poros finos e casca fina e macia (BRASIL, 2000).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP, 2012) a panificação está entre os maiores segmentos industriais do país e o consumo per capita de pão no Brasil é de 33,5Kg/ano. A Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2008-2009, que analisou o consumo alimentar no Brasil, mostrou que o “pão de sal” é consumido por 63% da população brasileira independente do sexo, estando presente diariamente na alimentação.

Os ingredientes básicos do pão são: a água, a farinha, o sal e o fermento. Há ainda os ingredientes enriquecedores: ovos, açúcar, especiarias, gordura, leite, sementes, agentes oxidantes, farinhas diferenciadas, acidulantes, agentes antimicrobianos, conservantes e essências flavorizantes (CANELLA-RAWLS, 2004).

Na farinha de trigo, que é a mais utilizada na formulação de pães, encontra-se o glúten, que também está presente na aveia, no centeio, na cevada e no malte (ACELBRA, 2004). O glúten é uma mistura de proteínas que são classicamente divididas em dois grupos: as gliadinas e as gluteninas (CABRERA-CHÁVEZ; DE LA BARCA, 2010).

O glúten é justamente o responsável pelas propriedades de extensibilidade, elasticidade, viscosidade e retenção de gás da massa, além de contribuir para a aparência e estrutura do miolo dos pães. Por isso, a obtenção de produtos isentos de glúten torna-se tecnologicamente difícil, sendo muitas vezes necessária a combinação de diversos ingredientes e alteração dos processos tradicionais. Pães isentos de glúten apresentam reduzida vida-de-prateleira em relação aos pães com trigo e, na tentativa de melhorar este e outros aspectos, na panificação convencional estão disponíveis vários produtos como enzimas, emulsificantes, produtos lácteos e amido gelatinizado, os quais visam melhorar as qualidades reológicas da massa, o volume final, as características estruturais e sua textura, o que contribui para as características finais do produto e prolongam sua vida-de-prateleira (CAPRILES; ARÊAS, 2011). Apesar de contribuir para qualidade dos pães, esta proteína agride e danifica as vilosidades do intestino delgado nos portadores da doença celíaca, prejudicando a absorção dos nutrientes (ACELBRA, 2004).

3.2. DOENÇA CELÍACA

O primeiro estudo com a caracterização clínica da doença celíaca, até então denominada “afecção celíaca”, foi publicado em 1888 por Samuel Gee (POSSIK et al., 2005). Estudos posteriores demonstraram que a doença celíaca é uma enteropatia do intestino delgado, desenvolvida em indivíduos geneticamente susceptíveis. É caracterizada por uma intolerância, durante toda a vida, ao glúten (CABRERA-CHÁVEZ; DE LA BARCA, 2010).

Segundo Bai et al. (2013) a doença celíaca é comum em todo mundo e sua prevalência varia, afetando cerca de um a cada 100 e um a cada 300 indivíduos da população. A epidemiologia da doença é semelhante a um *iceberg*: há mais casos não diagnosticados (abaixo da linha d'água) do que diagnosticados (acima da linha d'água).

Mundialmente é considerada um problema de saúde pública devido a sua prevalência, também a frequente associação com morbidade variável e não específica, além da probabilidade de aparecimento de complicações graves, principalmente osteoporose e doenças malignas do trato gastroentérico. No Brasil, os dados estatísticos oficiais são desconhecidos, mas estima-se que existam 300 mil brasileiros

portadores da doença. Sendo mais frequente em mulheres, numa proporção de 2:14, e atingindo predominantemente os indivíduos de cor branca com maior incidência na região Sudeste (ARAÚJO et al., 2010).

Para se estabelecer o diagnóstico da doença é necessária biópsia duodenal que revele alterações características de linfócitos e intraepitelial, hiperplasia das criptas e atrofia vilosa, bem como uma resposta positiva a uma dieta livre de glúten. Testes sorológicos recentemente desenvolvidos estão disponíveis e são amplamente usados, devendo fazer parte do algoritmo diagnóstico (MATOS, 2010).

O tratamento da doença celíaca é fundamentalmente dietético e consiste na exclusão do glúten e em seus derivados da dieta (ARAÚJO et al., 2010), devendo-se substituir os ingredientes que contenham glúten por outras opções, como: farinha de arroz, amido de milho, farinha de milho, fubá, farinha de mandioca, polvilho e fécula de batata (ACELBRA, 2004).

É de fundamental importância o cumprimento efetivo da dieta sem glúten a fim de assegurar desenvolvimento pômbero-estatural e puberal adequados, densidade mineral óssea, fertilidade, redução de risco de deficiência de macro e micronutrientes, assim como, diminuir o risco do surgimento de doenças malignas particularmente do sistema digestivo (SDEPANIAN et al., 2001).

Entretanto, na prática não é fácil seguir uma dieta isenta de glúten, pois impõe um grande número de restrições que podem ter impacto sobre a qualidade de vida dos indivíduos. Zarkadas et al. (2006) verificaram que no Canadá os pacientes com esta doença encontram dificuldades em adquirir alimentos sem glúten nos estabelecimentos comerciais e inclusive deixam de viajar e ir a restaurantes. A falta e o alto custo de alimentos alternativos de consumo mais frequente à venda no mercado, como pão, bolacha e macarrão, implicam na necessidade do preparo caseiro desses alimentos com farinhas não usualmente utilizadas (POSSIK et al., 2005).

Dentre algumas opções que podem ser utilizadas quando se elabora pães para pacientes celíacos estão a farinha de arroz, amido de milho e de mandioca (SANCHEZ et al., 2002), inhame (ATZINGEN; PINTO E SILVA, 2001) e o pinhão, que segundo Leite (2007) pode ser utilizado na forma de farinha, viabilizando a elaboração de broas, tortas e pães.

3.3. PINHÃO

O pinhão é a semente comestível da *Araucaria angustifolia* (Pinheiro Brasileiro ou Pinheiro do Paraná), pertencente à família Araucariaceae. Seu desenvolvimento ocorre em locais de grandes altitudes, entre 500 e 1500 m, com temperatura anual média entre 11,5 e 21°C (CAPELLA et al., 2009). Sua distribuição geográfica inclui a Argentina e o Brasil, predominantemente nos estados do sul do país - Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (ZANDEVALLI et al., 2004).

Estas sementes são consumidas desde períodos pré-históricos pelos nativos da região sul. Os índios kaingang e guaranis também têm consumido pinhão cozido e na forma de farinha há muito tempo. Especialmente durante o inverno, este alimento serviu como fonte de sobrevivência às tribos (CORDENUNSI et al., 2004).

A obtenção de pinhão ocorre por coleta extrativista no período de abril a agosto anualmente (CLADERA-OLIVERA et al., 2008). É uma matéria-prima sazonal e exige estocagem sob refrigeração ou congelamento para permanecer apta para alimentação. Nos outros meses do ano é muito difícil encontrar o produto, por haverem poucos estudos sobre sua conservação durante a estocagem (PINTO, 2011). As sementes de pinhão apresentam casca de cor marrom avermelhada e a polpa, parte comestível, é muito dura quando crua, necessitando de processo de abrandamento de sua textura para permitir o consumo (CAPELLA et al., 2009). Segundo Negrine (2010) as formas mais comuns de consumo de pinhão que são utilizadas até os dias atuais são cozido na água e assado sobre a chapa do fogão à lenha.

Cordenunsi et al. (2004) mostraram que quanto ao valor nutricional, o pinhão é considerado uma fonte de amido, fibra dietética e também de micronutrientes, como cobre e magnésio, além de possuir baixo índice glicêmico, sendo até 23% menor que o arroz branco. Durante o cozimento das sementes é observado aumento de seus compostos fenólicos e diminuição dos açúcares solúveis, possivelmente por estes compostos encontrarem-se na casca. Quando comparado ao arroz e ao feijão, possui conteúdo mais baixo de lipídeos e proteínas.

Conforti e Lupano (2011) demonstraram que o pinhão possui um valor nutritivo elevado, semelhante à soja, pois as sementes apresentaram em seu estudo cerca de 70% de albuminas e 8% globulinas. A proteína da araucária é mais rica em valina, aminoácidos aromáticos e aminoácidos contendo enxofre. Por outro lado possui menor teor de isoleucina, leucina, lisina, triptofano e caseína.

3.4. PINHÃO E O RIO GRANDE DO SUL

No Rio Grande do Sul, o pinheiro ocorre principalmente na região do Planalto, como uma árvore componente das florestas ombrófilas mistas. O pinhão normalmente é consumido no inverno cozido ou assado, sendo também utilizado na elaboração de pratos típicos da região sul do Brasil (PINTO, 2011). No interior dos estados do sul do Brasil é comum a comercialização de pinhões às margens de rodovias na época de safra. O maior volume de venda ocorre nos meses de junho e julho quando ocorrem às festas típicas da região - festas de São João. Durante este período é também quando ocorrem as maiores oscilações de preços. Para muitas famílias o pinhão não é apenas um incremento para a renda familiar durante o inverno, mas também uma forma de subsistência (BRDE, 2005).

No estado do Rio Grande do Sul, a identificação com a semente fica ainda mais evidente na Festa do Pinhão, que acontece anualmente desde 1962 no município de São Francisco de Paula, promovendo a valorização do pinhão, a preservação da *Araucaria angustifolia*, bem como o incentivo a seu plantio, a manutenção dos agricultores no meio rural, além do comércio e turismo da região (SÃO FRANCISCO DE PAULA, 2012).

Há diversas preparações que podem ser realizadas com o pinhão e que são encontradas nas regiões produtoras de *Araucaria*, tais como: croquete, brigadeiro, paçoca, churrasco, bolo e pastel (NEGRINE, 2010). O pinhão pode ser consumido diretamente ou misturado a saladas ou molhos para carnes. Também pode ser utilizado para o preparo de suflê, de rocambole, de pudim, entre outros alimentos (BRDE, 2005).

3.5. FARINHA DE TRIGO

O homem cultiva o trigo (*Triticum vulgare*) há pelo menos seis mil anos. Foram encontrados grãos de trigo nos jazigos de múmias do Egito, nas ruínas das habitações lacustres da Suíça e nos tijolos da pirâmide de Dashur, cuja construção data de mais de 3000 a.C. O cultivo do trigo no Brasil foi uma das primeiras práticas agrícolas introduzidas pelos colonizadores europeus (CAFÉ, 2003).

A farinha de trigo é o produto da separação granulométrica de amido e

proteínas, dos demais componentes e da moagem controlada do grão de trigo. O tipo de trigo, origem e época de plantio, pode variar a composição da farinha. A cor amarelo-claro da farinha de trigo é devido à presença de carotenóides. A farinha de trigo branca do comércio é resultado do seu tratamento com agentes oxidantes como cloro, misturas de cloro e cloreto de nitrosila e azodicarbonamida que oxidam os carotenoides (IWASHITA et al., 2012). Dentre as farinhas dos diferentes cereais, apenas a do trigo tem a habilidade de formar uma massa viscoelástica que retém o gás produzido durante a fermentação e nos primeiros estágios de cozimento do pão, dando origem a um produto leve. As proteínas, mais especificamente as formadoras do glúten, são as principais responsáveis por esta característica própria do trigo (TEDRUS et al., 2001).

3.6. FARINHA DE ARROZ

O arroz é uma planta herbácea da família das gramíneas, sua cultura chama-se orizicultura, palavra derivada do nome científico do arroz, *Oryza sativa L.*, este é o segundo alimento mais consumido no mundo (HEISLER et al., 2008). O arroz não contém glúten, possui baixos níveis de sódio, proteína, gordura e fibra e uma grande quantidade de carboidratos de fácil digestão, o que é desejável para certas dietas especiais, tais como dietas sem glúten. No entanto, devido à sua baixa capacidade de retenção de gás, produtos com arroz apresentam alguns problemas de qualidade no volume, textura, cor e estrutura do miolo (TURABI et al., 2010). A farinha de arroz está cada vez mais popular como substituto da farinha de trigo na elaboração de produtos consumidos por pacientes intolerantes ao trigo ou celíacos. É a farinha mais adequada para a produção de produtos sem glúten devido ao seu sabor suave, cor branca, boa digestibilidade e propriedades hipoalergênicas (TORBICA et al., 2010).

Segundo Heisler et al. (2008) apesar de possuir benefícios socioeconômicos e nutricionais a utilização da farinha de arroz ainda é modesta. A maior parte do produto é destinada à indústria alimentícia, para a fabricação de alimentos infantis, barras de cereais e demais receitas. Além da ausência de glúten, a farinha de arroz possui outra vantagem, que é o baixo índice glicêmico. A única desvantagem é que, justamente por não conter glúten, não confere elasticidade desejável às massas e oferece problemas na fermentação biológica de pães.

3.7. FARINHA DE TRIGO SARRACENO

Em termos botânicos o trigo sarraceno (ou mourisco) é um pseudo cereal, uma planta dicotiledônea, em oposição à maioria dos cereais (por exemplo, trigo, arroz, cevada), que são monocotiledôneas (ALVAREZ-JUBETE et al., 2010). O gênero *Fagopyrum* inclui dez espécies. Entre eles, o trigo mourisco comum (*Fagopyrum esculentum Moench*) e trigo mourisco tartária (*Fagopyrum tartaricum Gaertn.*). Estas espécies têm sido cultivadas por seu valor como ingredientes alimentares. O trigo sarraceno é bem conhecido como um alimento saudável, porque contém grandes quantidades de proteínas e sais minerais. Recentemente, com o progresso da ciência dos alimentos, seus efeitos funcionais estão sendo descobertos (MORISHITA et al., 2007).

Segundo Possik et al. (2005) a utilização do trigo sarraceno, em dieta sem glúten, já foi previamente estudada e o mesmo demonstrou ser isento de atividade celiacogênica, podendo ser utilizado no preparo de macarrão, bolo, pudim, massa de pizza, torta, esfiha e quibe sem glúten.

Quanto a composição química a farinha de trigo sarraceno apresenta metionina e cistina como primeiros aminoácidos limitantes seguidos pela treonina como o segundo aminoácido limitante. Em comparação a farinha de trigo, a farinha de trigo sarraceno é superior nos teores de lisina, ferro, cobre e magnésio (FRANCISCHI et al., 1994).

3.8. FÉCULA DE BATATA

A batata (*Solanum tuberosum L.*), família Solanaceae, é originária da Cordilheira dos Andes (PAULA et al., 2005) e ocupou o sexto lugar em quantidade de produção mundial de alimentos no ano de 2012 com 364,808,768.31 toneladas, sendo superada apenas pelo açúcar, milho, arroz, trigo e leite de vaca (FAOSTAT, 2014).

A batata contém proteínas de boa qualidade da classe comestível, fibra dietética, vários minerais e oligoelementos, vitaminas essenciais e pouco teor de gordura. Em panificação, a batata pode ser misturada com farinha de trigo em diferentes formas, atualmente, como fécula e/ou pré-cozidas e farinha. Em geral, o nível de substituição apropriada de farinha de trigo com farinha de batata é inferior a

10%, pois níveis superiores produzem pães inaceitáveis em termos do volume do pão, sabor, textura (RODRIGUEZ-SANDOVAL et al., 2012).

Segundo Niewinski (2008) dentre os ingredientes comuns em panificação sem glúten está a fécula de batata, o amido de arroz, fécula de mandioca e amido de milho. No Brasil a fécula de batata é importada, sendo utilizada nos segmentos de sopas e molhos, snacks e cárnicos (LEONEL; OLIVEIRA, 2005).

A fécula de batata é de sabor suave devido aos baixos teores de proteína residual, em geral abaixo de 0,1%. Assim, esta fécula não interfere no sabor e aroma dos alimentos em que é usado. O baixo teor de proteína também é parcialmente responsável pela alta transparência de amidos nativos e modificados (DE FREITAS et al., 2005). Houben et al. (2012) referem que o papel da fécula durante o cozimento é de se ligar a água e criar uma estrutura permeável ao gás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIP. **Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria**. Disponível em: <<http://www.abip.org.br/Default.aspx>>. Acesso em: outubro de 2012.

ACELBRA. **Associação de Celíacos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ancelbra.org.br/2004/doencaceliaca.php>>. Acesso em: abril de 2013.

ALVAREZ-JUBETE, L. et al. Nutritive value of pseudo cereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. **Trends in Food Science & Technology**, v. 21, n. 2, p. 106-113, 2010.

ARAÚJO, H.M.C. et al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 467-474, 2010.

ATZINGEN, M.C.B.C.; PINTO E SILVA, M.E.M. Inhamo na formulação de pão sem glúten. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, São Paulo, v.22, p. 33-48, 2001.

BAI, J.C. et al. World gastroenterology organisation global guidelines on celiac disease. **J Clin Gastroenterol**, v.47, n.2, p. 121-126, 2013.

BELLO-PÉREZ, L.A. et al. Isolation and characterization of starch from seeds of *Araucaria brasiliensis*: A Novel Starch for Application in Food Industry. **Starch**, México, v. 58, n.6, p. 283-291, 2006.

BEZERRA, J.R.M.V. et al. Elaboração de pães com farinha de pinhão. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 8, n. 1, p. 69-81, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 90, 18 out. 2000. Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de pão. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, out. 2000. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 263, de 22 set. 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, set. 2005. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2014.

BRDE. Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. **Cultivo da *Araucaria angustifolia***: Viabilidade econômico-financeira e alternativas de incentivo. Florianópolis: BRDE, 2005. 53p.

CABRERA-CHÁVEZ, F.; DE LA BARCA, A.M.C. Trends in wheat technology and modification of gluten proteins for dietary treatment of coeliac disease patients. **Journal of cereal Science**, Amsterdam, v.52, n.3, p. 337-341, 2010.

CAFÉ, S.L. et al. Cadeia produtiva do trigo. **BNDES Setorial**, n. 18, p. 193-220, 2003.

CANELLA-RAWLS, S. **Pão: arte e ciência**. São Paulo: SENAC, 2004. 344p.

CAPELLA, A.C.V. et al. *Araucaria angustifolia* seeds: morphological aspects and chemical composition on the flour. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 135-142, 2009.

CAPRILES, V.D.; ARÊAS, J.A.G. Avanços na produção de pães sem glúten: aspectos tecnológicos e nutricionais. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 129-136, 2011.

CLADERA-OLIVERA, F. et al. Thermodynamic properties of moisture desorption of raw pinhão (*Araucaria angustifolia* seeds). **International Journal of Food Science and Technology**, v.43, n.5, p. 900-907, 2008.

CONFORTI, P.A. LUPANO, C.E. Selected properties of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana* seed protein. **International Journal of Food Properties**, La Plata, v.14, n. 1, p. 84-91, 2011.

CORDENUNSI, B.R. et al. Chemical composition and glycemic index of brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, São Paulo, v. 2, n.11, p. 3412-3416, 2004.

DE FREITAS, A.A. et al. Uso de farinha de batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) Cv. Monalisa em misturas para cobertura de empanados de frango. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v.11, n.2, p. 17-26, 2005.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: julho de 2014.

FRANCISCHI, M.L.P. et al. Chemical, nutritional and technological characteristics of buckwheat and non-prolamine buckwheat flours in comparison of wheat flour. **Plant Foods for Human Nutrition**, Netherlands, v. 46, n. 4, p. 323-329, 1994.

HEISLER, G. et al. Viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz na merenda escolar. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, América do Norte, v. 19, n.3, p. 299-306, 2008.

HOUBEN, A. et al. Possibilities to increase the quality in gluten-free bread production: an overview. **European Food Research and Technology**, v. 235, n.2, p. 195-208, 2012.

IWASHITA, K.T.H. et al. Influência da substituição da farinha de trigo por farinha de arroz em biscoitos moldados. **Revista Tecnológica**, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 29-35, 2011.

KOEHNLEI, E.A. et al. Propriedades antioxidantes das sementes de pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, XXII, 2012, Recife. **Anais...** Recife: CONBRAN, 2012. Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/sigeventos/conbran2012/inscricao/resumos/0001/R1876-2.PDF>>. Acesso em: outubro de 2012.

LEITE, D.M.C. **Avaliação Nutricional da semente pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*)**. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, 2007.

LEONEL, M.; OLIVEIRA, M.A. Espécies tuberosas tropicais como matérias-primas amiláceas. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v.1, p. 49-68, 2005.

MATOS, C.A.O. **Doença celíaca**. 2010. 43p. Dissertação. (Mestrado Integrado em Medicina). Universidade do Porto, Porto, 2010.

MORISHITA, T. et al. The contribution of polyphenols to antioxidative activity in common buckwheat and tartary buckwheat grain. **Plant Production Science**, v.10, n.1, p. 99-104, 2007.

NEGRINE, A.S. Festa do pinhão de São Francisco de Paula/RS. **Revista de Pós-Graduação em Turismo UCS**, Caxias do Sul, v.2, n.2, p. 129-138, 2010.

NIEWINSKI, M.M. Advances in Celiac Disease and Gluten-Free Diet. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 4, p. 661-672, 2008.

PAULA, F.L.M. de et al . Soma térmica de algumas fases do ciclo de desenvolvimento da batata (*Solanum tuberosum* L.). **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1034-1042, 2005.

PEREIRA, B.S. et al. Análise físico-química e sensorial do pão de batata isento de glúten enriquecido com farinha de chia. **Demetra**, Rio de Janeiro, v.8, n.2, p. 125-136, 2013.

PINTO, V.Z. **Efeito do tratamento térmico de baixa umidade e da oxidação nas propriedades físico-químicas, reológicas e térmicas do amido de pinhão (*Araucaria angustifolia*, Bert, O. Ktze)**. 2011. 103p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

POF. **Pesquisa Brasileira de Orçamentos Familiares**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/default.shtm>. Acesso em: outubro de 2012.

POSSIK, P.A. et al. Alimentos sem glúten no controle da doença celíaca. **Nutrire: Rev.Soc. Bras.Alim.Nutr.**, São Paulo, v. 29, p.61-74, 2005.

RODRIGUEZ-SANDOVAL, E. et al Effect of quinoa and potato flours on the thermomechanical and bread making properties of wheat flour. **Braz. J. Chem. Eng.**, São Paulo, v. 29, n.3, p. 503-510, 2012 .

SANCHEZ, H.D. et al. Optimization of gluten-free bread prepared from cornstarch, rice flour, and cassava starch. **Journal of Food Science**, Malden, v. 67, n. 1, p. 416-419, 2002.

SÃO FRANCISCO DE PAULA. **Turismo**. Disponível em: <<http://www.saofranciscodepaula.rs.gov.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2012.

SCHAMNE, C. et al. Obtention and characterization of gluten-free baked products. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas , v. 30, n. 3, p. 741-750, 2010.

SDEPANIAN, V.L. et al. Doença celíaca: avaliação da obediência à dieta isenta de glúten e do conhecimento da doença pelos pacientes cadastrados na Associação dos Celíacos do Brasil (ACELBRA). **Arq Gastroenterol**, São Paulo, v.38, n.4, p. 232-239, 2001.

TEDRUS, G.A.S. et al. Estudo da adição de vital glúten à farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 20-25, 2001.

TORBICA, A. et al. Rheological, textural and sensory properties of gluten-free bread formulations based on rice and buckwheat flour. **Food Hydrocolloids**, v.24, n.6, p. 626-632, 2010.

TURABI, E. et al. Quantitative analysis of macro and micro-structure of gluten-free rice cakes containing different types of gums baked in different ovens. **Food Hydrocolloids**, Turkey, v. 24, n. 8, p. 755-762, 2010.

ZANDAVALLI, R.B. et al. Growth response of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) to inoculation with the mycorrhizal fungus *Glomus clarum*. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, v.25, n.3, p. 245-255, 2004.

ZARKADAS, M. The impact of a gluten-free diet on adults with coeliac disease: results of a national survey. **J Hum Nutr Dietet**, Canadá, v.19, n.1, p.41-49, 2006.

4. ARTIGO CIENTÍFICO A SER SUBMETIDO AO BOLETIM DO CENTRO DE PESQUISA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

ELABORAÇÃO, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃES DE FORMA A PARTIR DE POLPA DE PINHÃO (*Araucaria angustifolia*)

Jéssica Pinto Polet*
Carolina Guerini de Souza**
Viviani Ruffo de Oliveira***
Alessandro de Oliveira Rios****

Este estudo objetivou elaborar, analisar físico-química e sensorialmente pães de forma produzidos a partir de polpa de pinhão. Elaboraram-se as seguintes formulações de pães: PAD - formulação padrão, elaborada apenas com farinha de trigo e outros ingredientes básicos; PFS - elaborada com polpa de pinhão processada, fécula de batata e trigo sarraceno; PFE - elaborada com polpa de pinhão processada e fécula de batata; PFA - elaborada com polpa de pinhão processada, fécula de batata e farinha de arroz. De acordo com os resultados, na análise física, PAD apresentou menor peso pré e pós-forneamento, com diferença estatística ($p \leq 0,05$) das demais formulações. Quanto à altura pré-forneamento PAD, PFA e PFE não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre si. Em termos de altura pós-forneamento PAD foi o mais alto quando comparado à PFS e PFA ($p \leq 0,05$). Na composição química, PAD (farinha de trigo) se destacou em termos nutricionais apresentando maior teor de proteína e apresentou menor umidade e porcentagem de lipídeos. Em termos sensoriais o pão mais aceito, após o pão padrão com farinha de trigo, foi o PFA. Concluiu-se que pães elaborados a partir de polpa de pinhão se apresentam como uma alternativa de um alimento regional do sul do Brasil, principalmente para pacientes celíacos.

Palavras-chave: *Araucaria angustifolia*; glúten; doença celíaca; panifício.

*Acadêmica do curso de nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (e-mail: jehpolet@hotmail.com)

** Nutricionista. Professora Doutora em Ciências Biológicas - Bioquímica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (e-mail: carolguerini@hotmail.com)

***Nutricionista. Professora Doutora em Agronomia - Produção Vegetal pela Universidade Federal de Santa Maria (e-mail: vivianiruffo@hotmail.com)

****Agrônomo. Professor Doutor em Ciência de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP (e-mail: alessandro.rios@ufrgs.br)

INTRODUÇÃO

O pão é um alimento que está presente diariamente na alimentação brasileira (POF, 2012). Por definição, é um produto obtido da farinha de trigo e/ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não, e seguido de forneamento, podendo conter outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (BRASIL, 2005).

A farinha de trigo contém glúten, que é uma proteína responsável pela viscosidade e retenção de gás da massa, aparência e estrutura do miolo dos pães (CAPRILES; ARÊAS, 2011), também sendo encontrado na aveia, no centeio, na cevada e no malte (ACELBRA, 2004).

A doença celíaca é a intolerância permanente ao glúten, que agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudica a absorção dos alimentos nestes indivíduos (ACELBRA, 2004). O tratamento da doença celíaca é fundamentalmente dietético e consiste na exclusão do glúten e em seus derivados da dieta (ARAÚJO et al., 2010).

O pão é o produto mais difícil de ser substituído para celíacos (SCHAMNE et al., 2010). Dentre algumas opções que se pode utilizar para elaboração de pães para pacientes celíacos está a farinha de arroz, amido de milho e de mandioca (SANCHEZ et al., 2002), inhame (ATZINGEN; PINTO E SILVA, 2001) e também o pinhão (LEITE, 2007).

O pinhão é a semente da *Araucaria angustifolia* (Pinheiro Brasileiro ou Pinheiro do Paraná), pertencente à família Araucariaceae, a qual é uma planta nativa encontrada no sul do Brasil e também na Argentina. É um produto sazonal encontrado principalmente entre os meses de abril e agosto (LEITE, 2007). Quanto ao seu valor nutricional, o pinhão é considerado uma fonte de amido, fibra dietética e também de micronutrientes, como cobre e magnésio, além de ter sido demonstrado que possui baixo índice glicêmico (CORDENUNSI et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi elaborar e analisar pães desenvolvidos a partir da polpa de pinhão, como uma alternativa para substituição do pão com glúten, para portadores da doença celíaca. Uma vez que o pinhão possui bom valor nutricional e já foi demonstrada a possibilidade de utilizá-lo no preparo de pães, parece ser relevante o estudo de sua utilização, para se conhecer as propriedades nutricionais que parecem promissoras e também por ser uma semente nativa do sul do Brasil ainda pouco estudada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tratou-se de um estudo do tipo experimental, no qual foram desenvolvidas formulações de pães com polpa de pinhão associados com outras farinhas comumente utilizadas na panificação sem glúten, além de uma formulação padrão a base de farinha de trigo, além de se realizar análises físicas, químicas e sensoriais com os mesmos.

A elaboração dos pães, as análises físicas e sensoriais foram realizadas no laboratório de Técnica Dietética do curso de nutrição da Faculdade de Medicina (FAMED) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Compostos Bioativos do Instituto de Ciências e Tecnologia de Alimentos (ICTA) - UFRGS.

Preparação da amostra

Amostras de polpa de pinhão congelada, bem como os demais ingredientes, foram adquiridas no comércio local da cidade de Porto Alegre-RS. A polpa congelada foi posteriormente processada com água filtrada nas mesmas proporções para obtenção de uma mistura homogênea.

Elaboração dos pães

Foram realizados diversos testes preliminares, tendo como base a formulação padrão com farinha de trigo, testando-se diferentes ingredientes e proporções, além de técnicas de preparo, até se chegar as formulações finais dos pães. Os pães foram elaborados a partir da polpa de pinhão como outros ingredientes: água, açúcar refinado, sal refinado, óleo vegetal, leite integral, ovo e fermento biológico. Todos os ingredientes foram pesados previamente em balança marca Shimadzu[®], modelo BL-3200H. Foram desenvolvidas quatro formulações de pães de acordo a tabela abaixo, sendo o PAD a formulação padrão de pão com farinha de trigo, e as demais com diferentes associações da polpa de pinhão, farinha de arroz, trigo sarraceno e fécula de batata. A formulação 2 (PFS) é composto por polpa de pinhão processada, fécula de batata e trigo sarraceno. A formulação 3 (PFE) é constituído de polpa de pinhão processada e fécula de batata, enquanto a formulação 4 (PFA) é composto por polpa de pinhão processada, fécula de batata e farinha de arroz.

Tabela 1 - Ingredientes e quantidades utilizadas para as formulações

Ingredientes	Amostras			
	<u>PAD</u>	<u>PFS</u>	<u>PFE</u>	<u>PFA</u>
Farinha de trigo (g)	200	-	-	-
Polpa de pinhão processada (g)	-	180	180	180
Farinha de arroz (g)	-	-	-	75
Fécula de batata (g)	-	50	150	100
Trigo sarraceno (g)	-	50	-	-
Água (ml)	100	100	100	100
Açúcar refinado (g)	10	10	10	10
Sal refinado (g)	4	4	4	4
Óleo vegetal (ml)	6	6	6	6
Leite integral (ml)	10	-	-	-
Ovo (g)	10	50	50	50
Fermento biológico (g)	6	6	6	6

PAD: Pão padrão - farinha de trigo;

PFS: polpa de pinhão + fécula de batata + trigo sarraceno;

PFE: polpa de pinhão + fécula de batata;

PFA: polpa de pinhão + fécula de batata + farinha de arroz.

Os pães foram elaborados seguindo a metodologia adaptada descrita por Vasconcelos et al. (2006): pesagem e homogeneização dos ingredientes, divisão e pesagem da massa, fermentação, forneamento e resfriamento sob temperatura ambiente (entre 20-30°C). O forneamento foi realizado em forno, pré-aquecido a 220°C, marca Dako®, modelo Luna.

Análise física

Nas análises físicas dos pães, realizadas em triplicata, avaliou-se peso e altura antes e após o forneamento. A pesagem foi realizada em balança marca Shimadzu®, modelo BL-3200H.

Para a determinação da altura inicial e altura pós-cocção alcançada pela massa foi utilizado um paquímetro.

O fator térmico foi determinado dividindo-se o peso do alimento cozido pelo peso do alimento cru para verificar o rendimento dos pães, conforme Araújo et al. (2009).

Análise química

Em relação às análises químicas, realizadas em triplicata, a determinação de proteínas foi realizada pelo método Kjeldahl, utilizando 600mg de amostra para medir o nitrogênio total, e após ser convertido em proteína bruta pelo fator 6,25. A determinação dos lipídeos ocorreu pelo método Soxhlet, utilizando 2,5 gramas da amostra submetida à extração com éter de petróleo. As cinzas foram apuradas a partir do método gravimétrico de obtenção da perda de peso do material quando submetido à temperatura de 550°C e a umidade foi avaliada a partir da perda de peso por dessecação de uma mostra de 10g submetida ao aquecimento em estufa à 105°C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Análise sensorial

Para a análise sensorial foram afixados cartazes nas dependências da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul convidando, de forma aleatória e voluntária, indivíduos para participarem da mesma. No total participaram 40 avaliadores não-treinados de ambos os sexos, com idade entre 18 e 50 anos. Como critérios de inclusão os avaliadores não poderiam ter a doença celíaca, nem ser alérgicos aos outros componentes das formulações. Segundo Stone e Sidel (1993), uma amostra composta entre 40 a 50 pessoas é considerada adequada para análise estatística em vários trabalhos deste tipo.

Para esta análise foram realizados testes do tipo afetivos com escalas. As amostras foram servidas em pratos descartáveis brancos, codificadas com números de três dígitos aleatórios. Para cada avaliador foi fornecido uma fatia de aproximadamente 5 gramas de cada formulação, juntamente com uma ficha de avaliação sensorial dos pães e um copo de água para limpeza das papilas gustativas. A ficha continha uma escala hedônica, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) pontos, para avaliar os atributos: aparência, cor, textura, sabor, odor e aceitação global (apêndice A).

Os pães também foram avaliados quanto à intenção de compra dos avaliadores. Cada avaliador recebeu a ficha com a escala de 5 pontos,

variando de 1 (decididamente não compraria) a 5 (decididamente compraria) para analisar cada uma das amostras (apêndice B).

Considerações éticas

Esse estudo foi submetido aos Comitês de Pesquisa da FAMED/UFRGS e Comitê de Ética da UFRGS e somente após a aprovação sob protocolo nº: 427.190 foi iniciado, de acordo com a Resolução 466/2012 do CNS. Foi garantido aos participantes o sigilo de suas identificações, bem como o direito de participação na pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual explicou os objetivos do trabalho e salientou que os dados obtidos são sigilosos e apenas utilizados para fins de estudo.

Análise estatística

Os resultados obtidos foram avaliados através de análise de variância, sendo a comparação das médias realizada por ANOVA seguida do teste de Tukey. Os resultados das análises foram calculados com o nível de significância de 5% de probabilidade de erro ($p \leq 0,05$), no programa no software estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta (2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta as características físicas dos pães elaborados. De acordo com a mesma, é possível observar que em relação ao peso houve diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) entre as formulações avaliadas, tanto em relação ao peso pré como pós-forneamento, sendo o PAD o de menor peso pré-forneamento (344,2g) e pós-forneamento (304,4g), isto ocorreu uma vez que esta preparação continha menor quantidade de ingredientes em sua formulação, a formulação PFA além de fécula de batata e farinha de arroz, ainda continha polpa de pinhão.

Quanto à altura pré-forneamento, PAD, PFA e PFE não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre si. Merece ser ressaltado que PAD foi a única amostra a conter trigo em sua formulação, segundo Lazaridou et al. (2007), a presença do glúten determina importantes características reológicas da massa, tais como a elasticidade, extensibilidade, resistência ao alongamento e capacidade de retenção de gás, devido a matriz desta proteína, o que contribui muito para o crescimento do pão. Em relação à amostra PFE os resultados parecem promissores, pois tanto a altura pré e pós forneamento não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$), em relação a PAD. A altura pós-forneamento da amostra PFA apresentou diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$) em relação a PAD o que para Turabi et al. (2010) pode ter contribuído para isto é que a farinha de arroz apresenta baixa capacidade de retenção de gás e seus produtos derivados têm alguns problemas de qualidade, como baixo volume.

Quanto ao fator térmico, o pão que apresentou menor valor, ou seja, que apresentou maior rendimento, foi o PFS (0,78), seguido por PFE, PAD e PFA. Todas formulações diferiram estatisticamente entre si. O fator térmico encontrado no pão padrão (PAD – farinha de trigo) é semelhante ao

encontrado por Bitencourt et al. (2014) que foi de 0,80 em bolos com farinha de trigo.

Tabela 2 - Análise física dos pães elaborados pré e pós-orneamento

	PAD	PFS	PFE	PFA
Peso pré-orneamento (g)	344,19±1,06 ^d	444,27±1,1 ^c	469,27±1,1 ^b	496,16±1,03 ^a
Peso pós-orneamento (g)	304,38±0,78 ^d	349,08±1,01 ^c	396,22±1,35 ^b	449,11±1,02 ^a
Altura pré-orneamento (cm)	4,43±0,58 ^a	3,00±0,0 ^b	3,83±0,29 ^{ab}	3,93±0,11 ^a
Altura pós-orneamento (cm)	5,40±0,53 ^a	3,33±0,15 ^c	4,76±0,25 ^{ab}	4,03±0,15 ^{bc}
Fator térmico	0,88 ^b	0,78 ^d	0,84 ^c	0,9 ^a

Resultados são médias de três determinações ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não apresentam diferença estatística significativa ($p>0,05$)

PAD: Pão padrão - farinha de trigo;

PFS: polpa de pinhão + fécula de batata + trigo sarraceno;

PFE: polpa de pinhão + fécula de batata;

PFA: polpa de pinhão + fécula de batata + farinha de arroz.

Na Tabela 3 é possível observar a composição química das formulações avaliadas. PAD apresentou diferença estatística significativa ($p\leq 0,05$), em relação a umidade, das demais formulações, sendo o que apresentou menor valor (33,27%). PFA também demonstrou diferença estatística significativa ($p\leq 0,05$) entre as demais formulações, enquanto PFS (52,0%) e PFE (51,4%) não apresentaram diferença estatística entre si. O pão padrão (PAD) deste estudo, apresentou umidade semelhante ao encontrado por Borges et al. (2012) que foi de 35,43% para pão de forma de farinha de trigo enquanto os demais pães elaborados, todos com farinha de quinoa, tiveram maior umidade. Segundo Cladera-Olivera (2008) a umidade da semente de pinhão é alta, sendo 87,6% quando cru e 103,34% quando cozido. É possível que as formulações que utilizaram polpa de pinhão processada em sua formulação tenham apresentado maior umidade em virtude disto. Segundo Esteller e Lannes (2005) o controle do teor de umidade é importante uma vez que umidade em excesso, além de aumentar a atividade microbiana, afeta também parâmetros sensoriais de pães. Bitencourt et al. (2014) referem que o menor valor de fator térmico demonstra menor perda de umidade durante o orneamento, o que condiz com

resultados encontrados neste trabalho, onde PFS apresentou o menor fator térmico e a maior porcentagem de umidade.

Tabela 3 - Composição química obtida nas formulações

Parâmetros químicos	PAD	PFS	PFE	PFA
Umidade (%)	33,27±1,80 ^c	52,01±0,52 ^a	51,35±0,93 ^a	47,93±1,23 ^b
Proteínas (%)	12,09±0,03 ^a	8,16±0,08 ^b	5,75±0,12 ^d	6,80±0,13 ^c
Lipídeos (%)	0,45±0,08 ^c	2,65±0,13 ^a	2,01±0,10 ^b	2,00±0,04 ^b
Cinzas (%)	2,44±0,18 ^a	2,02±0,04 ^a	2,21±0,14 ^a	1,07±0,32 ^b

Resultados são médias de três determinações ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não apresentam diferença estatística significativa ($p>0,05$)

PAD: Pão padrão - farinha de trigo;

PFS: polpa de pinhão + fécula de batata + trigo sarraceno;

PFE: polpa de pinhão + fécula de batata;

PFA: polpa de pinhão + fécula de batata + farinha de arroz.

Segundo Torbica et al. (2010) a fim de atingir uma consistência adequada para produção de pão, a farinha de arroz exige um nível muito elevado de hidratação em comparação com massa de farinha de trigo. A adição de grandes quantidades de água conduz a uma melhoria considerável do comportamento de massa durante a mistura (ou seja, maior estabilidade), isto pode justificar a elevada umidade encontrada em PFA, onde foi utilizada maior quantidade de água que o padrão para processamento da polpa de pinhão.

Em relação ao teor de proteínas, todas formulações apresentaram diferença estatística significativa entre si ($p\leq 0,05$), sendo que o PAD apresentou maior valor (12,09%). No estudo de Bezerra et al. (2006), pães com 25% de farinha de pinhão em sua composição apresentaram 10,17% de proteínas. A fécula de batata possui baixos teores de proteína (DE FREITAS et al., 2005), o que pode ter contribuído para que os pães com fécula em sua composição (PFS, PFE e PFA) tenham apresentado menores teores de proteína em relação ao pão padrão.

A amostra PAD apresentou o menor teor de lipídeos (0,45%), diferindo estatisticamente das demais formulações. Neste trabalho a formulação PFA apresentou menor teor de lipídeos (2,0%) que o encontrado no estudo de Matos e Rossel (2013) onde pães sem glúten preparados com fécula de batata e farinha de arroz em sua composição apresentaram 4,77g/100g de lipídeo. Borges et al. (2011) mencionam que o aumento nos teores lipídicos, encontrado nos pães com polpa de pinhão, pode ser favorável para a manutenção das características de consumo durante o armazenamento do pão. Uma vez que este componente atua nas paredes das bolhas de gás, aumentando sua impermeabilização e resistência à saída de umidade, retardando a retrogradação do amido e o envelhecimento do pão, que tornam o miolo mais firme, dando a sensação de produto seco ao ser ingerido.

O menor valor de cinzas foi observado em PFA (1,07%), diferindo estatisticamente ($p \leq 0,05$) de PAD (2,44%), PFS (2,02%) e PFE (2,21%). Os pães elaborados neste trabalho com polpa de pinhão apresentaram maiores teores de cinzas do que os encontrados por Bezerra et al. (2006) com teores de 1,85% de cinzas nos pães com maiores porcentagens de farinha de pinhão. A farinha utilizada no estudo de Bezerra et al. (2006) foi obtida através de pinhão cru, enquanto a polpa de pinhão utilizada neste trabalho foi cozida. Capella et al. (2009) sugere que ocorre migração de minerais da casca do pinhão para a semente durante o cozimento, o que poderia justificar o valor maior de cinzas encontrado nos pães com polpa de pinhão deste estudo.

Quanto a análise sensorial (tabela 4), em relação aos atributos aparência, cor, sabor, odor e aceitação global, as amostras PAD, PFE e PFA não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre si, apresentando médias entre 6,0 e 7,0, que segundo a escala hedônica utilizada representa “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, respectivamente. Este resultado é promissor, já que PFE e PFA foram bem aceitos como o pão padrão, com farinha de trigo, uma vez que para Atzingen; Pinto e Silva (2001), o desenvolvimento de pão sem farinha de trigo é um desafio tendo em vista que o glúten, em especial do trigo, é o responsável pelas características de forma e sabor.

Apesar de Turabi et al. (2010) referirem que produtos com arroz apresentam alguns problemas de qualidade no volume, textura, cor e estrutura do miolo devido à sua baixa capacidade de retenção de gás, a amostra PFA, que apresenta esta farinha em sua formulação, não apresentou diferença estatística significativa ($p > 0,05$) em relação a amostra padrão em todos atributos avaliados na análise sensorial. A farinha de arroz está cada vez mais popular como substituto da farinha de trigo na elaboração de produtos consumidos por pacientes intolerantes ao trigo ou celíacos. É a farinha mais adequada para a produção de produtos sem glúten devido ao seu sabor suave, cor branca, boa digestibilidade e propriedades hipoalergênicas (TORBICA et al., 2010).

Apesar de Tedrus et al. (2001) citarem que dentre as farinhas dos diferentes cereais, apenas a do trigo tem a habilidade de formar uma massa viscoelástica que retém o gás produzido durante a fermentação e nos primeiros estágios de cozimento do pão, dando origem a um produto leve. A formulação PFA não apresentou diferença estatística significativa ($p > 0,05$) em relação PAD (elaborado com farinha de trigo) em termos de textura, tendo recebido uma pontuação muito próxima de 7 que representa “gostei moderadamente” na escala hedônica. Quanto à textura, PAD apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) para PFS e PFE.

O pão padrão recebeu notas em torno de 7,0 (“gostei moderadamente”) em todos os atributos sensoriais, sendo o pão mais aceito pelos avaliadores. Enquanto PFS foi o pão menos aceito, esta amostra recebeu as menores notas da escala hedônica para todos os atributos avaliados, com notas entre 5,0 e 6,0 (“nem gostei/nem desgostei” e “gostei ligeiramente”), inclusive para o sabor, o que corrobora com o estudo de Araújo et al. (2010), que mencionam que as pessoas tendem a rejeitar sabores aos quais não estão acostumadas e permanecem restritas às preparações características de sua cultura, tais particularidades provavelmente justifiquem a dificuldade que

indivíduos possam apresentar de adesão às novas práticas e hábitos alimentares.

Tabela 4 - Análise sensorial e de intenção de compra das formulações

	PAD	PFS	PFE	PFA
Aparência	7,72±1,66 ^a	5,45±2,27 ^b	6,75±1,54 ^a	7,05±1,90 ^a
Cor	7,4±1,40 ^a	5,07±2,22 ^b	6,6±1,60 ^a	7,02±1,54 ^a
Textura	7,67±1,42 ^a	5,82±2,47 ^b	6,32±1,98 ^b	6,95±1,74 ^{ab}
Sabor	7,4±1,53 ^a	5,07±2,49 ^b	6,6±1,72 ^a	7,02±1,76 ^a
Odor	7,42±1,28 ^a	6,07±1,79 ^b	6,82±1,65 ^{ab}	7,1±1,60 ^a
Aceitação global	7,62±1,40 ^a	5,4±2,18 ^b	6,75±1,63 ^a	7,07±1,77 ^a
Intenção de compra	3,95±1,08 ^a	2,62±1,39 ^b	3,3±1,16 ^{ab}	3,72±1,08 ^a

Resultados são médias de três determinações ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não apresentam diferença estatística significativa ($p>0,05$)

PAD: Pão padrão - farinha de trigo;

PFS: polpa de pinhão + fécula de batata + trigo sarraceno;

PFE: polpa de pinhão + fécula de batata;

PFA: polpa de pinhão + fécula de batata + farinha de arroz.

Quanto à intenção de compra (tabela 4), PFS demonstrou ser o pão com menor intenção de compra (2,62), que representa “provavelmente eu não compraria” na escala, apresentando diferença estatística significativa ($p\leq 0,05$) para PAD e PFA também não diferindo estatisticamente entre PFE. Estes resultados corroboram com Bezerra et al. (2006) que elaboraram pão com farinha de pinhão e demonstraram possuir boa aceitação sensorial quando fabricado com 25% de sua farinha. Para Araújo et al. (2010) além de outros fatores, o sabor e aparência do alimento são supostamente fatores de motivação para a seleção dos alimentos pelas pessoas.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o pão PFE (polpa de pinhão + fécula de batata) e PFA (polpa de pinhão + fécula de batata + farinha de arroz) representam uma boa opção de substituição ao pão padrão por apresentarem aceitação global e intenção de compra semelhantes ao mesmo, embora tenham menor peso e possam ter menor altura.

O pão com trigo sarraceno não demonstrou ser um bom substituto do pão padrão em termos físicos e sensoriais, apesar de apresentar os maiores teores de proteína e lipídio, dentre os pães com polpa de pinhão,

De acordo com sua composição, os pães feitos com polpa de pinhão se apresentam como uma alternativa, principalmente para pacientes celíacos, além de valorizar um alimento regional do sul do Brasil.

ABSTRACT

ELABORATION, PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY ANALYSIS OF BREADS MADE WITH PINE NUTS PULP (*ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA*)

This study aimed to the preparation and physical, chemical and sensory analysis of bread produced with pine nut pulp. There were developed the following formulations of breads: PAD - standard treatment prepared with wheat flour and other ingredients mentioned above; PFS - made with processed pulp of pine nuts, potato starch and buckwheat; PFE - prepared with processed pulp of pine nuts and potato starch; PFA - prepared with processed pulp of pine nuts, potato starch and rice flour. According to the results, at physical analysis, the height before baking of PAD, PFA and PFE showed no statistically significant difference ($p>0.05$) between them. In terms of height after baking PAD was the highest when compared to the PFA and PFS ($p\leq 0.05$). Regarding the chemical composition, PAD (wheat flour) showed nutritionally higher protein content and also a smaller percentage of moisture and lipids. In sensory terms the bread more accepted after the standard bread with wheat flour, was the PFA. In conclusion bread made from pine nut presented alternative of a regional food of southern Brazil, mainly for celiac patients.

Key-words: *Araucaria angustifolia*; gluten-free; celiac disease; bakery products.

REFERÊNCIAS

- ACELBRA. **Associação de Celíacos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.acebra.org.br/2004/doencaceliaca.php>>. Acesso em: abril de 2013.
- ARAÚJO, H.M.C. et al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 467-474, 2010.
- ARAÚJO, W.M.V. et al. **Alquimia dos Alimentos**. Brasília: Senac, 2009.
- ATZINGEN, M.C.B.C.; PINTO E SILVA, M.E.M. Inhame na formulação de pão sem glúten. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.**, São Paulo, v.22, p. 33-48, 2001.
- BEZERRA, J.R.M.V. et al. Elaboração de pães com farinha de pinhão. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v. 8, n. 1, p. 69-81, 2006.
- BITENCOURT, C. et al. Elaboração de bolos enriquecidos com semente de abóbora: avaliação química, física e sensorial. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 32, n. 1, p.19-32, 2014.
- BORGES, J.T.S.et al. Caracterização físico-química e sensorial de pão de sal enriquecido com farinha integral de linhaça. **B.CEPPA**, v.29, n.1, p. 83-96, 2011.
- BORGES, J.T.S. et al. Qualidade nutricional de pão de forma enriquecido com farinha de quinoa. **Alimentos Hoy**, Colombia, v. 21, n.27, p. 55-67, 2012.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 263, de 22 set. 2005. Aprova o regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, set. 2005. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2014.
- CAPELLA, A.C.V. et al. Araucaria angustifolia seeds: morphological aspects and chemical composition on the flour. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 135-142, 2009.
- CAPRILES, V.D.; ARÊAS, J.A.G. Avanços na produção de pães sem glúten: aspectos tecnológicos e nutricionais. **B.CEPPA**, Curitiba, v. 29, n. 1, p. 129-136, 2011.
- CLADERA-OLIVERA, F. **Estudos tecnológicos e de engenharia para o armazenamento e processamento do pinhão**. 2008. 200p. Dissertação. (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

CORDENUNSI, B.R. et al. Chemical composition and glycemic index of brazilian pine (*Araucaria angustifolia*) seeds. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, São Paulo, v. 2, n.11, p. 3412-3416, 2004.

DE FREITAS, A.A. et al. Uso de farinha de batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) Cv. Monalisa em misturas para cobertura de empanados de frango. **Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng.**, Ponta Grossa, v.11, n.2, p. 17-26, 2005.

ESTELLER, M.S.; LANNES, S.C.S. Parâmetros complementares para fixação de identidade e qualidade de produtos panificados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 802-806, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. In: Procedimentos e determinações gerais. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LAZARIDOU, A.et al. Effects of hydrocolloids on dough rheology and bread quality parameters in gluten-free formulations. **Journal of Food Engineering**, Greece, v. 79, n 3, p. 1033–1047, 2007.

LEITE, D.M.C. **Avaliação Nutricional da semente pinheiro-do-Paraná (*Araucaria angustifolia*)**. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre, 2007.

MATOS, M.E.; ROSELL, C.M. Quality indicators of rice-based gluten-free bread-like products: Relationships between dough rheology and quality characteristics. **Food and Bioprocess Technology**, v. 6, n. 9, p. 2331-2341, 2013.

POF. **Pesquisa Brasileira de Orçamentos Familiares**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009/default.shtm>. Acesso em: outubro de 2012.

SANCHEZ, H.D. et al. Optimization of gluten-free bread prepared from cornstarch, rice flour, and cassava starch. **Journal of Food Science**, Malden, v. 67, n. 1, p. 416-419, 2002.

SCHAMNE, C. et al. Obtention and characterization of gluten-free baked products. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas , v. 30, n. 3, p. 741-750, 2010.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. **Assistat 7.7 beta**: Assistência estatística, 2014.

STONE, H.; SIDEL, J.L. **Sensory evaluation on practices**. Orlando: Academic Press, 1993. 338p.

TEDRUS, G.A.S. et al. Estudo da adição de vital glúten à farinha de arroz, farinha de aveia e amido de trigo na qualidade de pães. **Ciênc. Tecnol. Aliment**, Campinas , v. 21, n. 1, p. 20-25, 2001.

TORBICA, A. et al. Rheological, textural and sensory properties of gluten-free bread formulations based on rice and buckwheat flour. **Food Hydrocolloids**, v.24, n.6, p. 626-632, 2010.

TURABI, E. et al. Quantitative analysis of macro and micro-structure of gluten-free rice cakes containing different types of gums baked in different ovens. **Food Hydrocolloids**, Turkey, v. 24, n. 8, p. 755-762, 2010.

VASCONCELOS, A.C. et al. Processamento e Aceitabilidade de Pães de Forma a partir de Ingredientes Funcionais: Farinha de Soja e Fibra Alimentar. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.17, n.1, p.43-49, 2006.

APÊNDICE A – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DOS PÃES

Data: 16/ 05/ 2014

Após consentir sua participação na pesquisa, você está recebendo 4 amostras codificadas de pães elaborados com polpa de pinhão. Por favor, avalie cada uma das amostras utilizando a escala abaixo para atribuir nota a cada um dos atributos avaliados na tabela. Entre as degustações, você deve beber água para sentir melhor o sabor das amostras.

- 1 - Desgostei muitíssimo
- 2 - Desgostei muito
- 3 - Desgostei moderadamente
- 4 - Desgostei ligeiramente
- 5 - Nem gostei/nem desgostei
- 6 - Gostei ligeiramente
- 7 - Gostei moderadamente
- 8 - Gostei muito
- 9 - Gostei muitíssimo

Atributo	Amostra n° 543	Amostra n° 832	Amostra n° 235	Amostra n° 654
Aparência				
Cor				
Textura				
Sabor				
Odor				
Aceitação global				

APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO PARA INTENÇÃO DE COMPRA

Data: 16/ 05/ 2014

Após consentir sua participação na pesquisa, você está recebendo 4 amostras codificada de pães elaborados com polpa de pinhão. Por favor, avalie cada uma das amostras e a atribua uma nota na tabela quanto a sua intenção de compra.

- 1- Decididamente eu não compraria
- 2- Provavelmente eu não compraria
- 3- Talvez sim / Talvez não
- 4- Provavelmente eu compraria
- 5- Decididamente eu compraria

Intenção de compra

Amostra n° 543	Amostra n° 832	Amostra n° 235	Amostra n° 654

5. DIRETRIZES PARA AUTORES DO BOLETIM DO CENTRO DE PESQUISA DE PROCESSAMENTO DE ALIMENTOS

As colaborações devem ser enviadas pelo Sistema Eletrônico de Revistas da UFPR, digitadas em Word for windows, usando fonte Arial, tamanho 12, espaçamento simples e organizadas da seguinte forma:

- título breve e descritivo do conteúdo do artigo;
- nome do autor (titulação, instituição a que pertence e endereço eletrônico em nota de rodapé);
- resumo em português (250 palavras ou 5% do texto - NBR-6028/03);
- palavras-chave (de 3 a 6 – recomenda-se consulta aos tesouros da área);
- introdução;
- material e métodos;
- resultados e discussão;
- conclusão;
- título em inglês, abstract (resumo em inglês) e palavras-chave em inglês;
- referências (em sua maioria publicada após 2000).

Tabelas e ilustrações

As tabelas e ilustrações devem ser numeradas distinta e consecutivamente, inseridas o mais próximo possível do local em que são mencionadas no texto e apresentar títulos explicativos. Enviar figuras e gráficos em arquivos separados com extensão *.jpeg.

Para assegurar nitidez, os desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original em preto-e-branco.

Conjugação verbal

Recomenda-se a expressão impessoal evitando o uso da primeira pessoa do singular ou plural. Os dados referentes aos resultados de experiências e observações devem ser expressos no passado. Generalidades, verdades imutáveis, fatos e situações estáveis exigem formas verbais indicativas de seu valor constante (presente).

Referências

As referências efetivamente citadas no artigo pelo sistema autor/data devem constituir lista única (em ordem alfabética) no final do trabalho e serem apresentadas de acordo com a NBR - 6023/02 (reeditada em agosto de 2002) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Modelos

Livros

Ex.: WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. Yeast: the practical guide to beer fermentation. Boulder, Colorado: Brewers Publications, 2010. 304 p.

Capítulos de livro

Ex.: WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. Biology, enzymes and esters. In: WHITE, C.; ZAINASHEFF, J. Yeast: the practical guide to beer fermentation. Boulder, Colorado: Brewers Publications, 2010. p.17-40

Publicações periódicas

Ex.: MARTINS, M.; PACHECO, A.M.; LUCAS, A.C.; ANDRELLO, A.C.; APPOLONI, C.R.; XAVIER, J.J.M. Brazilnuts: determination of natural elements and aflatoxin. Acta Amazonica, v.42, n.1, p. 157-164, mar. 2003.

Dissertações e teses

Ex.: SANTANA, A.A. Influência de características físicas de plastificantes na confecção e no comportamento estrutural e higroscópico de filmes de alginato de cálcio. 2010. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

Legislação

Ex.: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 12 de 4 de setembro de 2003. Regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade gerais para suco tropical. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 9 de setembro de 2003. Seção 1, p. 2.

Anais de Congressos, Simpósios, Seminários e Conferências

Ex: PIMENTEL, T.C.; GARCIA, S.; GARCIA, S.; PRUDÊNCIO, S.H. Efeito do grau de polimerização de frutanos tipo inulina sobre os atributos de qualidade de iogurtes probióticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 10., 2010, Curitiba. Anais... Curitiba: SBCTA, 2010. p. 1-10.

Documentos eletrônicos

Ex.: TUNGLAND, C. Inulin: a comprehensive scientific review. 2000. Disponível em: <http://members.shaw.ca./duncancrow/inulin_review.html>. Acesso em: 07/02/2011.