

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ALIMENTOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

BRUNA GARCIA VIEIRA DIAS

**ESTUDO DA ACEITABILIDADE DE PIZZA SEM GLÚTEN COM  
FARINHA DE QUINOA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2012

BRUNA GARCIA VIEIRA DIAS

## **ESTUDO DA ACEITABILIDADE DE PIZZA SEM GLÚTEN COM FARINHA DE QUINOA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Coodenação de Alimentos – COALM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof.Ms. César Augusto  
Canciam

PONTA GROSSA

2012


## TERMO DE APROVAÇÃO

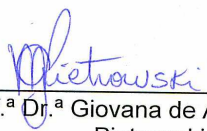
### DESENVOLVIMENTO DE PRÉ-MISTURA PARA MASSA DE PIZZA ISENTA DE GLÚTEN COM FARINHA DE QUINOA

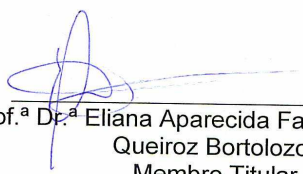
Por


**BRUNA GARCIA VIEIRA DIAS**


Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 10 de outubro de 2012 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos no curso Superior em Tecnologia em Alimentos. A candidata foi erguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Cesar Augusto Canciam  
Orientador

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Giovana de Arruda Moura  
Pietrowski  
Membro Titular

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eliana Aparecida Fagundes  
Queiroz Bortolozo  
Membro Titular

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Milleo Almeida  
Responsável pelos trabalhos  
de Conclusão de Curso

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sabrina Ávila Rodrigues  
Coordenadora do Curso  
UTFPR - Campus Ponta Grossa

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, sabedoria, inteligência, e principalmente pela força para não desistir nos momentos difíceis

A toda minha família, em especial a minha mãe Denize Vieira por ter investido sempre em minha educação, e ter me dado base para todas as minhas conquistas.

Ao meu esposo Leandro Dias por estar ao meu lado nesta trajetória, e ter me dado seu apoio, amor e carinho.

A minha cunhada e amiga Juliane Dias pela colaboração, presteza, na realização da parte prática deste trabalho.

A todos os professores da UTFPR que em cada aula do curso de alguma forma colaboraram com este trabalho.

*“A mente que se abre a uma nova idéia  
jamais voltará ao seu tamanho original.”.*  
*Albert Einstein*

## RESUMO

DIAS. B. G. V. **Desenvolvimento de Pré mistura para massa de pizza isenta de glúten com farinha de quinoa.** 2012. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

A quinoa é um grão andino com elevado potencial de ser considerado como cultura mundial devido a qualidade e quantidade de nutrientes presentes. Este pseudocereal enquadra-se no contexto do atual mercado consumidor que almeja produtos diferenciados especialmente com aspectos nutricionais relevantes. O presente verificou a aceitabilidade de uma formulação de pizza com farinha de quinoa, avaliou-se sensorialmente após seu preparo a aceitabilidade. A partir de uma formulação básica de massa de pizza com farinha de trigo, substituiu-se por farinha de quinoa e farinha de arroz. Realizou-se testes, até se obter um produto com as características desejadas. Desta formulação, considerada padrão, variou-se a concentração da farinha de quinoa nas proporções de 8%, 10% e 15%. Na seqüência, realizou-se uma análise microbiológica com o intuito de avaliar a qualidade da matéria utilizada na fórmula como também assegurar a segurança alimentar dos provadores que participaram da análise sensorial. Participaram da análise sensorial 50 provadores não treinados que através do teste de escala hedônica e teste de ordenação demonstraram que todas as amostras diferem entre si em relação ao sabor a um nível de significância de 5%. A formulação 3 é ligeiramente mais preferida que a formulação 2, e significativamente mais aceita que a formulação 1.

**Palavras-chave:** Quinoa, Pré-mistura, Pizza, Desenvolvimento.

## **ABSTRACT**

**DIAS.B.G.V. Development of Pre dough pizza with a gluten-free quinoa flour.**  
2012. 63 f. Completion of course work, College deTecnologia in Food, Federal Technological University of Paraná, Ponta Grossa, 2012.

The Andean grain quinoa is a high potential to be regarded as world culture due to its quality and quantity of nutrients present. This pseudocereal fits into the context of the current consumer market that craves differentiated products especially relevant nutritional aspects. The present work aims to develop a pre-mixed pizza dough, replacing wheat flour and quinoa flour by sensory evaluation after its preparation, verificando its acceptability. From a common recipe of pizza dough was removed flour was substituted for quinoa flour, and rice flour. Tests were performed eight trials until a product with desired characteristics. In this formulation, as standard, the concentration ranged from quinoa flour in proportions of 8%, 10% and 15%. In the following, we carried out a microbiological analysis in order to assess the quality of material used in the formula as well as ensuring food security of the panelists who participated in the sensory analysis. 50 participated in the sensory evaluation by untrained test hedonic scale and a ranking test showed that all samples differ in flavor to a significance level of 5%. Formulation 3 is slightly more preferred than the formulation 2, and significantly more acceptable than the first formulation.

**Keywords:** Quinoa, Premix, Pizza, Development.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição centesimal aproximada (% base seca) de quinoa, arroz, fubá de milho e farinha de trigo .....	16
Tabela 2 . Composição da quinoa encontrada por (Ogungbenle 2003). .....	16
Tabela 3. Composição centesimal da quinoa em relação ao trigo a à aveia (composição em termos de 100g de cada cereal).....	17
Tabela 4. Lista de materiais utilizado no experimento.....	25
Tabela 5. Percentual de ingredientes utilizados nas formulações para a massa .....	26
Tabela 7. Resultados obtidos nas análises microbiológicas para a formulação testada .....	32
Tabela 8. Resultados da análise de variância .....	33
Tabela 9. Diferença entre médias das amostras .....	33
Tabela 10. Diferença entre as amostras .....	34



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Massas obtidas .....	28
Figura 3. Tubos de VB e Caldo EC .....	29
Figura 4. Caldo Rappaport .....	29
Figura 5. Placas de ABP .....	30
Figura 6. Placas de MYP .....	30

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS DO ESTUDO .....	12
1.1.1 Objetivo Geral .....	12
1.1.2 Objetivos Específicos.....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1 QUINOA .....	14
2.1.2 Características nutricionais da quinoa .....	15
2.1.3 Consumo e utilização da quinoa .....	17
2.1.4 Aceitabilidade de produtos a base de farinha de quinoa .....	19
2.2. PIZZA.....	20
2.3 DOENÇA CELÍACA.....	22
2.4 ALIMENTOS ISENTOS DE GLÚTEN DIPONÍVEIS NO MERCADO .....	23
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>25</b>
3.1 MATERIAIS.....	25
3.2 MÉTODOS.....	26
3.3 FORMULAÇÕES .....	26
3.4 OBTENÇÃO DA MASSA DE PIZZA.....	27
3.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA PIZZA.....	28
3.5.1 COLIFORMES 45°C .....	28
3.5.2 SALMONELLA .....	29
3.5.3 STAPHYLOCOCCUS COAGULASE POSITIVA.....	30
3.6.4 BACCILUS CEREUS .....	30
3.7 ANÁLISE SENSORIAL .....	31
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>32</b>
4.1. PADRÃO MICROBIOLÓGICO E RESULTADOS OBTIDOS .....	32
4.2 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE SENSORIAL .....	33
4.3 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL.....	35
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O interesse do consumidor por alimentos de preparação rápida e de custo acessível tem sido grande. A popularidade da pizza em relação aos outros produtos de forno é relativamente recente e a qualidade nutricional de sua massa continua sendo uma área pouco pesquisada (SOZO, 2007).

A massa de pizza é produzida comumente a partir de farinha de trigo, com alto valor calórico e baixa qualidade protéica em virtude da deficiência em lisina. O glúten presente na farinha de trigo é capaz de desencadear a doença celíaca, também conhecida como intolerância ao glúten, caracterizada pela má absorção de nutrientes como consequência de danos causados as células epiteliais do intestino delgado (ORMENESE; CHANG, 2002).

A quinoa é considerada uma fonte protéica de boa qualidade nutricional e a adição de sua farinha à massa de pizza pode resultar na melhoria da qualidade e quantidade de proteínas, por meio da complementação mútua de aminoácidos e do aumento no teor de proteínas totais.

Com os avanços e as mudanças do mundo moderno, apresenta-se a necessidade de uma crescente produção de alimentos prontos e semiprontos.

O presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma massa de pizza com farinha de quinoa, isenta de glúten, que proporcione ao consumidor praticidade e qualidade nutricional, destinada a qualquer público, em especial aos portadores de doença celíaca. Considerando a pouca variedade de produtos industrializados especiais sem glúten no mercado brasileiro, a maior parte das preparações do cardápio do paciente celíaco é caseira, que demanda tempo e dedicação para o preparo, (ACELBRA, 2006).

### 1.1 OBJETIVOS DO ESTUDO

#### 1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a aceitabilidade de uma formulação de massa de pizza isenta de glúten com farinha de Quinoa.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- A partir de uma formulação tradicional de massa de pizza, desenvolver uma massa de pizza substituindo a farinha de trigo por farinhas isentas de glúten, utilizando a farinha de quinoa e farinha de arroz;
- Elaborar três formulações com diferentes concentrações de farinha de quinoa.
- Realizar análises microbiológicas exigidas pela RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001 para este tipo de alimento;
- Submeter as três formulações para análise sensorial, para identificar a de maior aceitabilidade pelos provadores;
- Calcular o valor nutricional das formulações desenvolvidas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 QUINOA

A quinoa real (*Chenopodium quinoa Willd*), originária da América do Sul, cultivada em diferentes regiões desse continente, especialmente nos Andes, onde teve sua origem e em países como Colômbia, Chile, Bolívia, Equador e Peru, sendo recentemente introduzida na Europa, Américas do Norte e Sul, Ásia e África (EMPRAPA,2001).

O nome quinoa se aplica tanto à planta quanto ao grão, que amadurece enquanto a planta seca, permitindo sua colheita mecanizada. Seu ciclo de cultivo varia entre 80 e 150 dias. “O grão possui forma cilíndrica, achatada e tamanho variando de 2 a 2,5 mm de diâmetro e 1,2 a 1,6 mm de largura” (TAPA 2000).

As principais estruturas anatômicas da quinoa são pericarpo, o episperma (testa), o perisperma e o embrião (radícula e cotilédones), sendo por esta razão considerada semente, de modo semelhante ao tratamento dado aos grãos de cereais. Sua cor é resultante da combinação da coloração do pericarpo e do episperma. “O pericarpo pode ser translúcido, branco, amarelo, rosa, vermelho, laranja, marrom, cinza ou preto. Frutos com cores claras no pericarpo têm perisperma branco e os frutos escuros têm episperma marrom ou preto.” Esta planta tem elevado valor econômico por ser considerada componente potencial na ração animal e na alimentação humana. Devido à sua alta qualidade nutricional, vem despertando a atenção de pesquisadores em várias partes do mundo (KOZIOL, 1993).

No Brasil, seu plantio teve início em 1990. A região escolhida para o cultivo foi o cerrado, devido à ocorrência na planta de deposição de oxalato de cálcio nas folhas possibilitando a retenção da umidade, característica desejável na tolerância ao clima seco (SPEHAR; SANTOS, 2002).

A espécie que melhor adaptou-se no Brasil foi a BRS Piabiru originária da linhagem EC 3, selecionada a partir de uma população procedente de Quito, Equador. Após dois anos de ensaios, de competição com linhagens selecionadas anteriormente, foi uniformizada a partir de 1998, para características agronômicas e ausência de saponina (KOZIOL, 1993).

De acordo com dados publicados pela Embrapa Cerrados – unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, localizada em Planaltina (DF) a produção média no período 1998-1999 foi de 2,8 t/ha de grãos. Esse rendimento é surpreendente quando comparado com os rendimentos obtidos na maior parte da região Andina, tornando-se seu cultivo potencialmente atrativo no Brasil (EMBRAPA, 2011)

### 2.1.2 Características nutricionais da quinoa

O mérito principal da quinoa é que o grão, as folhas, assim como as inflorescências são fontes de proteína de boa qualidade, que segundo Ferreira *et al* (2004), a proteína presente na quinoa é comparável à caseína do leite, destacando-se também pela riqueza em aminoácidos sulfurados e no aminoácido lisina, ao contrário das proteínas dos cereais, que são deficientes em lisina.

Os teores dos aminoácidos essenciais lisina, metionina, cisteína e treonina presentes na semente integral, polida e no gérmen de quinoa foram investigados por Jacobsen *et al.* (1997), que em seu estudos verificaram que o teor de lisina encontrado no grão de quinoa foi o dobro daquele presente no trigo.

Comai *et al* (2007) verificaram que a quinoa apresenta altos teores de triptofano(aminoácido importante na síntese da serotonina), geralmente o segundo aminoácido limitante em cereais, além de um índice elevado de triptofano não protéico, sendo este mais facilmente absorvido pelo organismo.

A quinoa apresenta também outras vantagens sobre os outros cereais como possuir quantidades elevadas de vitaminas com riboflavina, niacina, tiamina, B6 e minerais como magnésio, zinco, cobre, ferro, manganês e potássio (Borges *et al.* 2003).

Mundialmente, os cereais mais consumidos são o milho, trigo, e o arroz (SPENHAR 2006). Comparando os componentes nutricionais da quinoa real com estes cereais, observa-se a sua riqueza, destacando teores superiores de lipídeos, proteína, cinzas e fibra alimentar quando comparada a estes cereais. A Tabela 1 apresenta a composição da quinoa em comparação com os cereais: arroz, milho e trigo.

Tabela 1. Composição centesimal aproximada (% base seca) de quinoa, arroz, fubá de milho e farinha de trigo

<b>Composição</b>	<b>Quinoa</b>	<b>Arroz</b>	<b>Milho</b>	<b>Trigo</b>
Lipídeos	5,77	0,35	2,15	1,61
Proteína	16,12	8,3	8,13	11,26
Cinzas	2,83	0,58	0,68	0,92
Carboidratos totais	75,28	90,77	89,04	86,21
Fibra alimentar	9,59	1,84	5,31	2,64

Fonte: 1Wright et al. (2002), 2NEPA (2006)

POZO (2001) realizou uma análise da contribuição dos componentes nutricionais de todos os seguintes cereais: como um todo (100%), a quinoa real apresenta 53,2% do ferro em comparação com 18% da cevada. Em relação à quantidade de proteína, a quinoa real tem 23%, enquanto o trigo apresenta 21,8% e a cevada 17%. Com respeito à quantidade de fibra, possui 46%, contra 24% do trigo e de 15% do milho e da cevada.

Ogungbenle (2003) estudando características químicas de farinha de quinoa registrou teores expressos na Tabela 2.

Tabela 2 . Composição da quinoa encontrada por (Ogungbenle 2003).

<b>Componentes</b>	<b>Valores encontrados</b>
Proteína	13,50%
Lipídios	6,30%
Fibra Bruta	1,20%
Cinzas totais	58,30%
Carboidratos	58,30%
D-xilose	120,0 mg 100 g-1
Maltose	101,0 mg 100 g-1
Glicose	19,0 mg 100 g-1
Frutose	19,6 mg 100 g-1

Fonte: Ogungbenle (2003)

A presença de proteína em quinoa foi investigada por Wright *et al* (2002) e Abugoch *et al.*(2009) onde encontraram teores médios variando de 14,2% a 15,7%.

Para Koziol (1992), Brinegar *et al.* (1996) e Jancurová *et al.* (2009a), albuminas e globulinas compõem a maior parte da proteína do grão de quinoa (44 a 47%) enquanto que as prolaminas estão presentes em baixas concentrações (0,5 a 0,7%).

Relacionando a quinoa com outros dois cereais destacam-se como se pode observar na Tabela 3, os teores de proteínas, fibras, ferro cálcio.

O único inconveniente do grão de quinoa é o teor de saponina (um tipo de glicosídeo triterpenóide denominado de fraxina), que confere um sabor amargo, que pode ser eliminado por lavagem e fricção, pelo processo de dessaponificação, ou seja: remover esta substância amarga ou saponina, esfregando os grãos com as mãos em água corrente até não mais formar espuma. Após a lavagem dos grãos, os mesmos não podem ser consumidos de imediato, pois devem ser secos, visto que a quinoa úmida germina rapidamente (Chupitaz, Vizarrata, 2000).

Tabela 3. Composição centesimal da quinoa em relação ao trigo a à aveia (composição em termos de 100g de cada cereal)

<b>Componentes</b>	<b>Quinoa</b>	<b>Trigo</b>	<b>Aveia</b>
Calorias (Kcal)	336	330	405
Carboidrato (g)	68,3	71,6	68,5
Proteína (g)	12,1	9,2	10,6
Lipídio (g)	6,1	1,5	10,2
Água (g)	10,8	16,5	9,3
Fósforo (mg)	302	224	321
Cálcio (mg)	107	36	100
Fibras (g)	6,8	3	2,7
Cinzas (g)	2,7	1,1	1,5
Ferro (mg)	5,2	4,6	2,5
Tiamina (mg)	1,5	0,2	0
Niacina (mg)	1,2	2,8	0

Fonte: PROCISUR – ICCA, 1997

### 2.1.3 Consumo e utilização da quinoa

Por suas características nutricionais, a farinha de quinoa destaca-se como ingrediente alimentar altamente desejável para consumo como alimento de subsistência (base alimentar) ou para o enriquecimento da dieta (SPENHAR 2002).



Na região Andina onde o grão é muito difundido, as crianças após o desmame, consomem a quinoa na forma de papas e mingaus, como são tradicionalmente preparados os alimentos infantis em todo o mundo (ALMEIDA *et al.*, 2008).

Os adultos também podem preparar diversos pratos onde a quinoa pode contribuir para melhorar o valor nutricional, realçar o sabor característico do cereal, como suplemento na alimentação de idosos, também na dieta de portadores de doença celíaca (CASTRO *et al.*, 2007).

A ausência de gliadinas (comumente presentes no trigo) e frações protéicas correspondentes às gliadinas (encontradas na cevada, centeio e malte), torna a farinha quinoa adequada na elaboração de produtos farináceos popularmente referidos como “isentos de glúten”; aspectos importantes que possibilitam uma maior variedade e oferta de produtos alimentícios mais nutritivos e adequados aos portadores da doença celíaca (CASTRO *et al.*, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2008).

No Brasil, o consumo de quinoa é limitado, chegando a ser desconhecido pela maioria da população, em virtude do alto custo do grão importado, de hábitos e costumes tradicionais de cereais como arroz, trigo e milho. (CASTRO *et al.*, 2007).

O interesse no seu aproveitamento é reconhecido por órgãos internacionais como a Food and Agriculture Organization/World Health Organization (FAO/WHO) e a National Aeronautics and Space Administration (NASA), sendo necessário o desenvolvimento de produtos de qualidade sensorial adequada, como forma de viabilizar sua incorporação à alimentação humana (DINI *et al.*, 2006; COMAI *et al.* 2007; JANCUROVÁ *et al.*, 2009a)

A industrialização da quinoa para utilização direta do grão ou por meio de sua utilização como matéria-prima na obtenção de inúmeros produtos alimentícios, ocorre por meio úmido, sendo realizado com água a temperatura de 60°C, período de repouso, seguido de agitação brusca, drenagem e secagem. Ou por meio seco, pelo uso de um sistema mecânico abrasivo, em combinação com paletas ou hastes giratórias, para a separação do episperma e demais estruturas. Ou ainda, pela combinação de ambos promovendo a obtenção de derivados de maior valor agregado (MENDOZA, 1993).

Comercialmente, este grão pode ser encontrado nas formas integral ou polido, como farinhas, flocos ou snacks expandidos. Pode ser consumido cozido, de modo similar ao arroz; em combinação com outros ingredientes em diferentes preparações

alimentícias; em sopas, molhos; cereais matinais, dentre outros. A farinha pode ser utilizada na elaboração de mingaus, pudins, produtos de panificação em pães, bolos, biscoitos e macarrão. (JANCUROVÁ *et al.*, 2009b).

Ascheri *et al.* (2002) e Jacobsen *et al.* (2003) relataram que a quinoa é uma matéria-prima com possibilidades de transformação e utilização em diferentes produtos, como o extrato líquido vegetal ("leite vegetal") e farinhas.

Vários estudos têm sido realizados para investigar a viabilidade de incorporação deste grão em alimentos, objetivando, sobretudo, a melhoria da qualidade nutricional. Lorenz e Coulter (1991) e Lorenz *et al.* (1995) avaliaram a influência da mistura de farinhas de quinoa e trigo em pães e bolos e verificaram que os melhores resultados foram obtidos com substituição máxima de 10% de farinha de trigo pela farinha de quinoa.

#### 2.1.4 Aceitabilidade de produtos a base de farinha de quinoa

Os parâmetros de qualidade do macarrão à base de milho e quinoa foram estudados por Caperuto *et al.* (2001). Neste estudo, obtiveram resultados favoráveis ao uso da mistura destas farinhas, considerando os parâmetros qualidade de cozimento, perda de sólidos, aumento de volume, aumento de peso e textura, adesividade e elasticidade. A avaliação demonstrou boa aceitabilidade pelos provadores.

Schumacher (2008) avaliou a adição de farinha de quinoa na formulação de chocolate meio amargo nas proporções de 12%, 16% e 20%, com o objetivo de aumentar o percentual de proteína. Os resultados demonstraram que a adição de quinoa reduziu a quantidade de polifenóis e aumentou os teores de vitamina E, proteína e todos os aminoácidos essenciais, além de apresentar boa aceitabilidade no teste de análise sensorial (mínima de 70%) e aprovação (92%) entre os avaliadores.

Chillo (2008) estudou a aceitabilidade de formulações de pães, bolos e biscoitos com misturas das farinhas de trigo e quinoa, sendo que a farinha de quinoa foi utilizada nas proporções de 5, 10, 20 e 30% da mistura. As formulações que utilizaram 5 e 10% de farinha de quinoa, obteve-se produtos de alta qualidade, utilizando método da escala hedônica de 9 pontos, indicaram que 67% dos

provadores atribuíram nota igual ou superior a 3 evidenciando assim a boa aceitação de um produto contendo quinoa. sendo que o sabor destes foi melhor com a adição da farinha nestas proporções. Já com a utilização de quantidades maiores da farinha verificou-se pequeno gosto residual e coloração escura nos produtos.

Castro *et al.*, (2007) avaliou a aceitabilidade de diferentes produtos elaborados com farinha de quinoa as formulações com seu respectivos índices de aceitabilidade foram: Biscoito de queijo com flocos de quinoa com índice de aceitabilidade de (79,44%), o Bolo de farinhas de milho e quinoa apresentou índice (78,89%), Bolo de mandioca com farinha de quinoa apresentou (77,22%), a formulação de Bolo de farinha de milho com flocos de quinoa apresentou índice de (76,89%), Bolo de cenoura com quinoa em grãos (76,11%), Tareco de fubá com flocos de quinoa (74,89%), e Bolo de banana com farinha de quinoa (66,33%). Que através do estudo concluiu a viabilidade de adição de farinha de quinoa aos produtos devido a fato das preparações serem bem aceitas pelos provadores.

## 2.2. PIZZA

Pizza é preparação culinária que consiste em um disco de massa fermentada de farinha, regado com molho de tomates, coberto com recheios variados, normalmente incluem algum tipo de queijo, carnes preparadas ou defumadas e ervas especialmente orégano e manjericão assado em forno. Difundido por todos os países. Considerado um prato democrático por agradar diferentes classes sociais (SOZO, 2007).

Esta iguaria da gastronomia italiana foi amplamente difundida em meados do século XIX, em 1889, que segundos relatos sobre a sua origem o primeiro pizzaiolo da história, dom Raffaele Espósito, um padeiro de Nápoles a serviço do rei Umberto I e da rainha Margherita, a quem ele homenageou ao confeccionar uma pizza imitando as cores da bandeira italiana, branco, vermelho e verde, utilizando para isso mussarela, tomate e manjericão, produtos que lhe permitiam obter as colorações desejadas. A rainha apreciou tanto este prato que dom Raffaele decidiu batizá-la de “Margherita” (PHILIPP, 2003).

No Brasil a pizza chegou através dos imigrantes italianos, celebrizando o bairro paulista do Brás, onde se concentrou grande parte deles na cidade de São Paulo. Até 1950, este prato se restringia mais aos círculos italianos, mas a partir deste momento ela se disseminou por todo o país, tornando-se logo um elemento cultural brasileiro (PINHO et al, 2001)

O consumo da pizza, produto tradicionalmente consumido em países da Europa, notavelmente na Itália, também vem se expandindo já há alguns anos em países americanos, como Estados Unidos e Brasil. Algumas das razões do crescimento de mercado e consequente aumento da produção industrial são: o custo relativamente baixo do produto e a facilidade de preparo para o consumo (PHILIPP, 2003).

A massa da pizza constitui uma fração significativa do produto e, a aparência, o sabor e textura são fatores importantes para sua identificação e aceitação pelo consumidor. Produzida, comumente, a partir da farinha de trigo, que possui alto valor calórico, mas apresenta baixa qualidade protéica, em virtude da deficiência em lisina (PINHO et al, 2001).

Segundo um levantamento realizado pela ECD Food Service, empresa que realiza pesquisas para o mercado gastronômico, são consumidas diariamente cerca de 1,5 milhões de unidades por dia no Brasil. O estado de São Paulo é responsável pelo consumo de 800 mil, ou seja, 53% do total. A mesma pesquisa constatou que uma pizzaria delivery vende em média 1.600 pizzas por mês e um estabelecimento que entrega o produto na casa do cliente e serve no local comercializa 2.700 unidades. As pizzarias especializadas apenas em servir no restaurante vendem mensalmente, em média, 3.900 unidades (IBGE 2011).

(ACELBRA, 2012) comenta sobre uma pesquisa realizada com portadores da doença celíaca onde se objetivava saber quais os alimentos que este grupo de pessoas gostaria de encontrar com mais facilidade. Os resultados obtidos nesta pesquisa revelaram que 47% dos entrevistados responderam que o pão era o alimento que gostaria de encontrar mais facilmente, 21%, o macarrão; 21%, biscoitos e 11%, pizza.

## 2.3 DOENÇA CELÍACA

A doença celíaca (DC) é uma intolerância permanente ao glúten, caracterizada por atrofia total ou subtotal da mucosa do intestino delgado proximal e consequente má absorção de alimentos, em indivíduos geneticamente suscetíveis, podendo apresentar-se sob duas formas, sendo elas: A clássica, não clássica e assintomática (ALMEIDA, GANDOLFI, MODELI, 2008)

Samuel Gee, pesquisador inglês, em 1888, descreveu a forma clássica da doença, a qual se inicia nos primeiros anos de vida com diarreia crônica, vômitos, irritabilidade, anorexia, déficit de crescimento, distensão abdominal, diminuição do tecido celular subcutâneo e atrofia da musculatura glútea (AURICCHIO E TRONCONE, 1996). A forma não clássica da DC manifesta-se mais tardiamente, com quadro mono ou paucissintomático. Os pacientes deste grupo podem apresentar manifestações isoladas, como por exemplo, baixa estatura, anemia por deficiência de ferro refratária à ferroterapia oral, a hipoplasia do esmalte dentário, constipação intestinal, osteoporose, esterilidade, artralgia ou artrite e epilepsia associada à calcificação intracraniana. (SDEPANIAN, et AL ,2001)

O reconhecimento da forma assintomática da doença, especialmente entre familiares de primeiro grau de pacientes celíacos, tornou-se mais fácil a partir do desenvolvimento de marcadores sorológicos específicos. Que apesar da existência dos novos métodos sorológicos não invasivos de rastreamento para o diagnóstico da doença, é imprescindível a realização da biópsia de intestino delgado, obtida de preferência na junção duodeno-jejunal (TAYSSEM 2006).

A necessidade de esclarecer as causas e as manipulações dietéticas necessárias para o tratamento da DC aos pacientes e seus familiares mais próximos levou à criação das associações de celíacos (ACELBRA 2011).

Em São Paulo, em 1985, a disciplina de Gastroenterologia Pediátrica da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM) criou o “Clube dos Celíacos”, organizando reuniões com grupos de mães de pacientes com DC, para intercâmbio de informações, especialmente para a troca de receitas de alimentos sem glúten e para esclarecimento das dúvidas a respeito da doença. (ACELBRA 2011).

Em fevereiro de 1994, estimulados pelo sucesso inicial do empreendimento e contando com a consultoria técnico-científica da disciplina de Gastroenterologia Pediátrica da UNIFESP-EPM, os pais dos portadores da DC fundaram a ACELBRA (Associação dos Celíacos do Brasil - Seção São Paulo). Esta associação tem como principais objetivos orientar os pacientes quanto à doença e quanto à utilização de dieta sem glúten e divulgar a doença alertando os médicos e a população em geral (ACELBRA 2011).

A ACELBRA cadastra os pacientes que tenham sido diagnosticados como portadores de DC que procuram a associação para qualquer tipo de orientação, não havendo restrição quanto ao local de origem em que foi realizado o diagnóstico, e estimula a continuidade do tratamento onde este foi iniciado ( ACELBRA 2011).

O tratamento da DC é, basicamente dietético e consiste na exclusão do glúten da dieta de forma permanente (SDEPANIAN, 2001). Possibilitando, assim, que as microvilosidades intestinais retornem ao seu estado histológico normal, pois o glúten agride e danifica as vilosidades do intestino delgado e prejudicando a absorção de nutrientes.

Dados estatísticos fornecidos pela ACELBRA (2012) revelaram que no Paraná residem 5% dos portadores de doença celíaca do Brasil. São Paulo é o estado com maior índice de portadores da doença, cerca de 35%. A maior ocorrência da doença está em 40% em crianças com dez anos e 25% em pessoas com 20 anos de idade.

No Paraná são 58 estabelecimentos registrados pela ACELBRA que comercializam produtos isentos de glúten (ACELBRA, 2012).

## 2.4 ALIMENTOS ISENTOS DE GLÚTEN DIPONÍVEIS NO MERCADO

Existe muita dificuldade pelos celíacos em encontrar produtos prontos para consumo imediato. Os estabelecimentos comerciais especializados em produtos do ramo se concentram nas capitais brasileiras. Ocorre, dessa maneira, a necessidade do preparo artesanal destes alimentos, utilizando ingredientes isentos de glúten como farinhas de arroz e milho. Soma-se ainda a dificuldade do produto desenvolvido em manter a estrutura física (ACELBRA 2011).

Outra dificuldade significativa para os celíacos é a questão da nutrição, a preocupação em não ingerir glúten é tão grande que o foco principal ao desenvolver

produtos para esse grupo se limita apenas em substitutos das farinhas sem a devida preocupação com quantidade de proteínas, fibras e vitaminas. O resultado disso são indivíduos acima do peso e desnutridos ( SDEPANIAN,1999).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 MATERIAIS

Os materiais utilizados nos testes para obtenção da formulação e para a análise sensorial foram adquiridos em supermercado na cidade de Ponta Grossa (PR). Os materiais para análise microbiológica foram fornecidos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa.

A Tabela 4 relaciona os ingredientes adquiridos no supermercado e os materiais e utensílios disponibilizados pela instituição.

Tabela 4. Lista de materiais utilizado no experimento

<b>Ingredientes adquiridos no supermercado</b>	<b>Materiais disponibilizados pela universidade</b>
Farinha de Arroz	Formas
Farinha de Quinoa	Recipientes
Amido de milho	Balança analítica
Leite em pó	Fogão a gás
Sal	Forno elétrico
Orégano	Meios de cultura
Azeite de oliva	Autoclave
Ovo	Estufas de 37°C e 40°C
Água	Vidrarias de laboratório
Fermento seco	Faca, Colher, Espátula, Cortadores,
Guardanapos	
Pratos e copos descartáveis	



### 3.2 MÉTODOS

A formulação básica da massa de pizza obteve-se através de uma formulação tradicional em seguida definiu-se que a substituição da farinha de trigo seria feita por farinha de quinoa juntamente com a farinha de arroz por ser um ingrediente promissor na elaboração de produtos, de boa qualidade nutricional, funcional e psicossensorial, além de grande participação no cardápio da população, fazem com que a farinha de arroz seja um ingrediente apto a ser utilizado na elaboração de alimentos de conveniência ou para fins especiais (DORS, et al., 2003).

### 3.3 FORMULAÇÕES

Conforme os trabalhos de (Castro *et al.*, 2007), (Schumacher 2008), (Chillo 2008) observou-se que as concentrações utilizadas de farinha de quinoa variavam de 2% a 10% de quinoa, com base nestes dados definiu-se que na avaliação da pizza as concentrações seriam de 8%, 10% e 15%. Na Tabela 5 encontram-se os ingredientes utilizados para as formulações testadas.

Tabela 5. Percentual de ingredientes utilizados nas formulações para a massa

<b>Ingredientes</b>	<b>Formulação 1</b>	<b>Formulação 2</b>	<b>Formulação 3</b>
Farinha de Arroz	34,50%	31,70%	30,80%
Farinha de Quinoa	8,60%	10,60%	15,30%
Amido de milho	8,60%	8,50%	8,30%
Leite em pó	9,70%	9,50%	9,20%
Sal	1,10%	1,10%	1,00%
Orégano	0,50%	0,50%	0,50%
Azeite de oliva	7,40%	7,20%	6,50%
Ovo	5,40%	5,10%	5,40%
Água	19%	18,50%	19,50%
Fermento seco	6,30%	6,20%	6,40%

### 3.4 OBTENÇÃO DA MASSA DE PIZZA

O preparo da formulação para obtenção da pizza descreve-se no fluxograma apresentado na Figura 1.

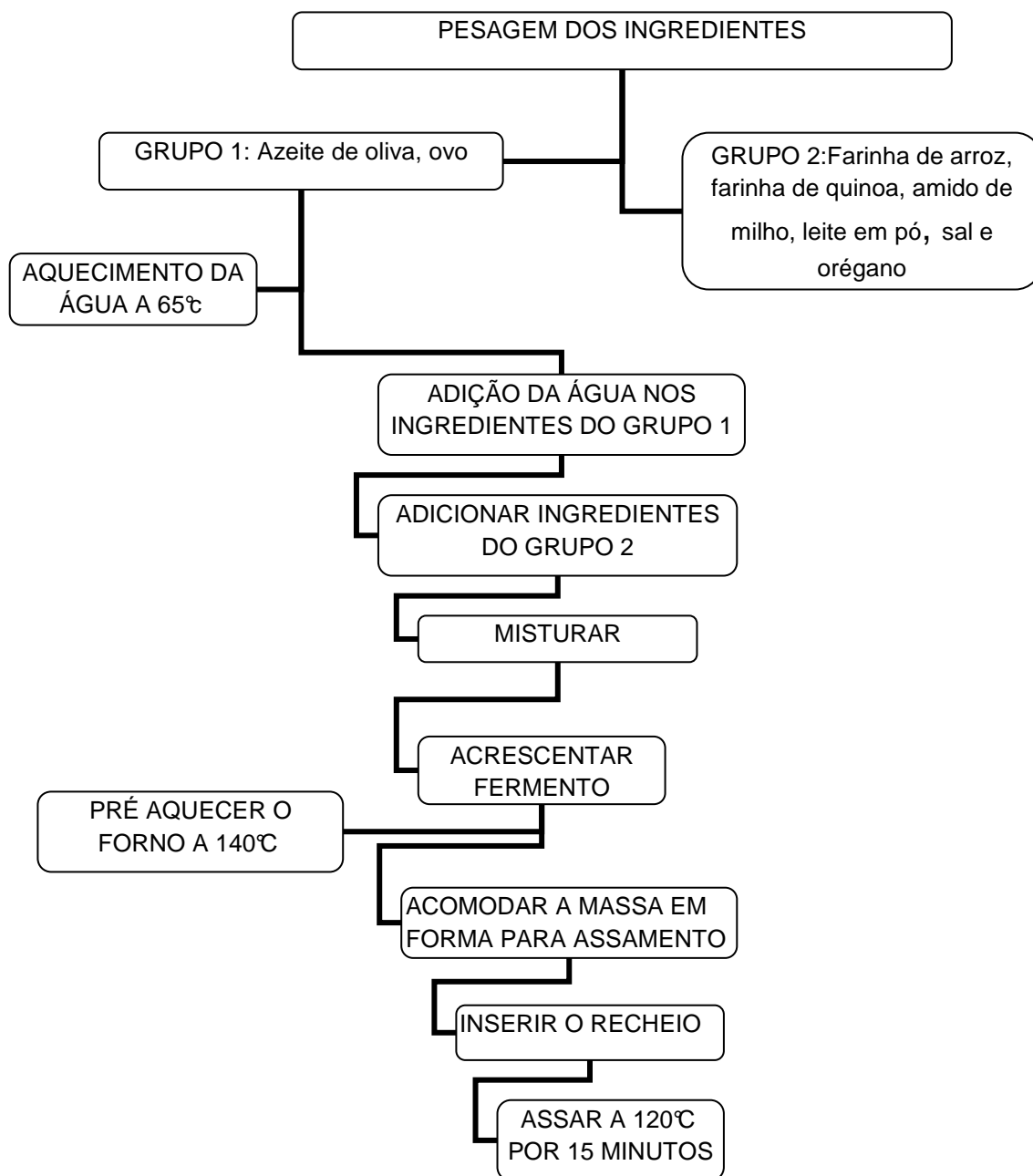


Figura 1- Fluxograma para obtenção de massa de pizza á partir da pré mistura.

Na Figura 1, encontra-se a massa obtida das três formulações obtidas.



Figura 1. Massas obtidas

A composição do recheio foi extrato de tomate e queijo tipo mussarela, para a escolha destes ingredientes considerou-se que os mesmos influenciariam o mínimo possível no sabor da massa.

### 3.5 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA PIZZA

Foram realizadas as análises exigidas pela RDC nº12 de 02 de janeiro de 2001 Coliformes 45°C, *Bacillus Cereus*, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* sp.

Para a realização das análises coliformes 45°C, *Bacillus Cereus* e *Staphylococcus* coagulase positiva 25g da amostra foram diluídos em 225 mL de água salina peptonada homogenizada em stomaker, sendo esta denominada de  $10^{-1}$  a seguir 1ml desta diluição foi acrescentada a 9ml do mesmo diluente obtendo  $10^{-2}$  e assim por diante até  $10^{-3}$ .

#### 3.5.1 COLIFORMES 45°C

Para determinação de Coliformes 45°C foram transferidos 1 mL de cada diluição realizada com a amostra para as respectivas diluições em triplicata de caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) e incubados por 48h a 35°C. Após este período foram selecionados os tubos com formação de bolhas de ar e transferidos 1 alçada para tubos contendo Caldo Verde Bile Brilhante (VB), incubado a 37°C por 48h, e em

Caldo *E.coli* (EC), incubado em banho-maria a 45°C por 24h. A análise foi realizada seguindo método do Número Mais Provável (NMP) (SILVA *et al*, 2007).

Na figura 3. Encontra-se a os tubos e placas utilizados na análise de coliformes 45°C



Figura 2. Tubos de VB e Caldo EC

### 3.5.2 SALMONELLA

A técnica utilizada para a análise de salmonella sp foi baseada em quatro etapas fundamentais: pré-enriquecimento em caldo não seletivo, composto por 25g da amostra e 225mL de ADPT incubado por 24h a 35°C; enriquecimento em caldo seletivo, o Rappaport contendo 10 mL do meio, com 1mL e 0,1 ml do caldo não seletivo, conforme ilustra a Figura 4 e incubados a 41°C por 24h, decorrido este período foram transferidos para os meios de BGA e SS e incubados a 37°C por 24h.

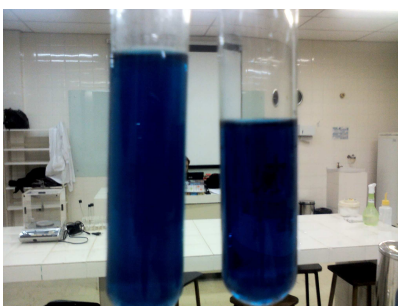


Figura 3. Caldo Rappaport

### 3.5.3 STAPHYLOCOCCUS COAGULASE POSITIVA

Foram inoculados 0,1mL das diluições de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em placas contendo Ágar Baird Parker (ABP), Como mostra na Figura 5, suplementado com emulsão de gema de ovo e telurito de potássio, incubados por 48h a 35°C.



Figura 4. Placas de ABP

### 3.6.4 BACCILUS CEREUS

Foram inoculados 0,1mL das diluições de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  em placas contendo ÁGAR Manitol Gema de ovo polimixina suplementado (MYP) conforme a Figura 6 com emulsão de gema de ovo e polimixina B, incubados a 37°C por 24h.

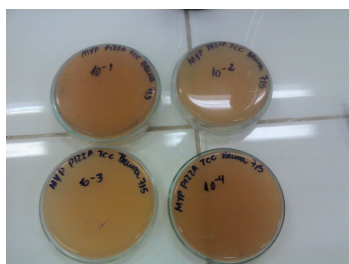


Figura 5. Placas de MYP

### 3.7 ANÁLISE SENSORIAL

As três formulações foram submetidas a análise sensorial com objetivo de avaliar a fórmula de maior preferência ao quesito sabor. Para a caracterização da equipe, na ficha de avaliação (ANEXO 1) havia um questionário de coleta de dados de faixa etária, sexo, hábitos de consumo referentes ao produto base. Os testes foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com 50 provadores não treinados.

As amostras foram apresentadas em prato codificado com três dígitos casualizados de forma seqüencial, monádica e delineada em blocos completos. As cabines usadas eram individuais iluminadas com luz branca. Foi fornecida água para fazer o branco entre as amostras. (DUTKOSKY 1996)

Para a ficha de avaliação, utilizou-se escalas onde cada provador atribuía uma nota que variava de 1 a 9 na aceitação global, onde 1 significava gostei extremamente e 9 significava desgostei extremamente. Na ordenação de preferência o provador colocava em ordem as amostras servidas da menos preferida (1º) à mais preferida (3º).

A análise estatística dos resultados obtidos pelo teste de escala foi realizada através da análise de variância (ANOVA) e teste de média de Tukey, a qual avalia o quanto um provador gostou ou desgostou de uma determinada amostra. Largamente utilizada para análise de preferência e aceitabilidade (DUTKOSKY 1996).

Cada provador recebeu três amostras de pizza, cada amostra com peso igual a 25g, codificadas com algarismos de três dígitos, um copo com água para relizar o branco entre as amostras e uma ficha de avaliação, assim que o provador entrava na cabine, realizou-se a leitura da ficha de avaliação e as devidas instruções de funcionamento do teste, não foi divulgado aos provadores a composição da massa de pizza.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos primeiros testes identificou-se a quantidades ideais de cada farinha na formulação para obtenção da textura e crocância, tais características foram obtidas após a elaboração de três variações de quantidades de farinhas para a massa, em seguida testou-se o fermento que melhor apresentou resultado, sendo este o fermento químico, e como ajuste final para minimizar o gosto residual característico da farinha de quinoa utilizou-se orégano na massa, totalizando oito experimentos.

O produto obtido apresentou as características desejáveis a pizza, aparência, sabor e textura, fatores importantes para sua identificação e aceitação pelo consumidor.

### 4.1. PADRÃO MICROBIOLÓGICO E RESULTADOS OBTIDOS

A Tabela 7 mostra de acordo com a RDC nº12 d e 02 de janeiro de 2001 para massa de pizza, os limites máximos permitido para os microorganismos analisados e os resultados obtidos nas análises.

Tabela 6. Resultados obtidos nas análises microbiológicas para a formulação testada

MICROORGANISMO PESQUISADO	RESULTADO DO ENSAIO	PADRÃO RDC 12/01
Coliformes 45°	< 6,0 NMP/g	$5 \times 10^3$ MNP/g
Salmonella	Ausencia em 25g	Ausencia em 25g
Estafilococos	< 1 UFC/g	<1 UFC/g
Bacillus Cereus	< 1 UFC/g	$5 \times 10^3$ < UFC

\*os ensaios foram desenvolvidos para o produto nas três concentrações, revelando os mesmos resultados

Com base nos resultados pode-se concluir que o produto esta próprio para o consumo de acordo com os padrões legais vigentes.

## 4.2 RESULTADOS OBTIDOS NA ANÁLISE SENSORIAL

Os totais de valores atribuídos de acordo com a escala hedônica foram obtidos pela somatória das notas dadas por cada provador, conforme o ANEXO 2.

Em seguida realizou-se o cálculo da ANOVA com fator de correção obtido igual 1700,17. Obteve-se então o cálculo de análise de variância descrito na Tabela.8.

Tabela 7. Resultados da análise de variância

<b>Causas de variação</b>	<b>G.L</b>	<b>S.Q</b>	<b>Q.M</b>	<b>F</b>
Amostras	2	29,81	14,91	**7,97
Provadores	49	197,16	4,02	
Resíduo	99	185,7	1.87	
Total	150	1897, <sup>3</sup>		

\*\* valor F calculado

Os valores F tabelado foram obtidos nas tabelas com valores de F a 5% e 1% de significância. Como o valor F calculado (7,97) é maior que o valor F tabelado (3,19 e 5,08), pode-se afirmar que existiu diferença significativa entre as amostras em nível de significância de 5% e 1%.

Em seguida realizou-se o teste de Tukey, com valor obtido de diferença mínima significativa (DMS) igual a 3.86.

Por consequente, a diferença entre as amostras como segue na Tabela 9.

Tabela 8. Diferença entre médias das amostras

	<b>Média das amostras</b>	<b>Diferença entre as médias</b>
Formulação 1	3,6	0,2
Formulação 2	3,7	0,9
Formulação 3	2,7	1

Com base nas análises estatísticas, concluiu-se que todas as amostras diferem entre si em relação ao sabor a um nível de significância de 5%. A formulação 3 é



ligeiramente mais preferida que a formulação 2, e significativamente mais aceita que a formulação 1.

Para os totais de ordenação para as três amostras foram obtidos pela somatória das notas dadas por cada provador, conforme o ANEXO 5 .

Pela Tabela de Newell e Mc Farlane, a diferença crítica entre os totais de ordenação a nível de 5% é de 10. Assim todas as amostras diferem entre si.

Na Tabela 10 descreve-se a comparação entre as amostras.

Tabela 9. Diferença entre as amostras

<b>Diferença entre as amostras</b>		
Formulação 1 (F1)	(F1)-(F2)	9
Formulação 2 (F2)	(F1)-(F3)	52
Formulação 3 (F3)	(F2)-(F3)	43

É possível concluir que a formulação 1 difere significativamente das formulações 2 e 3. Confirmando o resultado obtido no teste de escala, conclui-se que a amostra 3 é ligeiramente mais aceita que a formulação 2, e significativamente mais aceita que a formulação 1.

Através dos dois testes aplicados na análise sensorial, pode-se observar que as formulações com maiores concentrações de farinha de quinoa foram mais aceitas, resultados diferentes aos encontrados por: Chillo (2008) que em seus produtos os que possuíam concentrações da farinha nos teores de 5% e 10% tiveram mais aceitabilidade que os produtos de continham 20% e 25% de quinoa. Castro *et al.*, (2007) ao testar um bolo apenas com banana e farinha de quinoa obteve um índice de aceitabilidade de 66 % o menor índice comparado aos outros produtos por ele testados que continham menor quantidade de quinoa.

Como mostra na Figura 7, todos os provadores são consumidores de pizza, 42% consomem pizza pelo menos a cada quinze dias, e 48% consomem semanalmente ou pelo menos uma vez ao mês. A pizza como alimento bastante consumido, revelando boa aceitabilidade formulação desenvolvida pode agregar valor nutricional na alimentação não só de celíacos mas como também de qualquer pessoa.

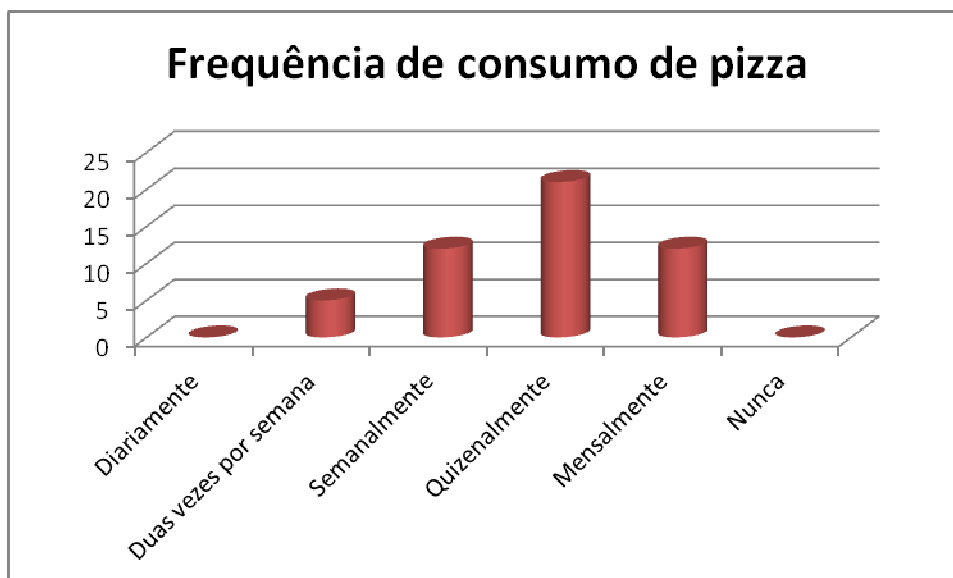


Figura 7. Frequência do consumo de pizza dentre os provadores

### 4.3 INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Conforme descrito os valores nutricionais obtido para formulação mais aceita

<b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL PIZZA QUINOA</b>		
<b>Porção de 100g (uma Fatia)</b>		
	Quantidade por porção Kcal e KJ	%VD (*) %
Valor energético	213 kj	15%
Carboidratos	19,8g	7%
Proteínas	7,3g	10%
Gorduras totais	23,2g	42%
Gorduras saturadas	3,4g	15%
Fibra alimentar	1,6 g	6%
Sódio	303,3mg	18%
(*) % valores Diários de referencia com base em uma dieta de 2000 Kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

<b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL PIZZA TRADICIONAL</b>		
<b>Porção de 100g (uma Fatia)</b>		
	Quantidade por porção Kcal e KJ	%VD (*) %
Valor energético	268 kj	13%
Carboidratos	25g	8%
Proteínas	12g	16%
Gorduras totais	13g	25%
Gorduras saturadas	5,3g	24%
Fibra alimentar	1,3g	5%
Sodio	643mg	27%
(*) % valores Diários de referencia com base em uma dieta de 2000 Kcal ou 8400 KJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.		

Não foi encontrado na literatura nenhum trabalho de desenvolvimento, ou estudo da elaboração de massa de pizza com farinha de quinoa, sendo este produto inexistente no mercado.

## 5. CONCLUSÃO

As formulações desenvolvidas mostram resultados diferentes ao encontrado em outros trabalhos, sendo a quinoa pouco conhecida, e pouco consumida, as formulações contendo maior concentração da farinha apresentaram maior índice de preferência entre os provadores, pois todas as amostras diferiram entre si em relação ao sabor a um nível de significância de 5%. A formulação 3 foi ligeiramente mais preferida que a formulação 2, e significativamente mais aceita que a formulação 1.

As análises microbiológicas apresentaram resultados satisfatórios de acordo com legislação pertinente.

Com os dados levantados através da caracterização dos provadores, verificou-se alto índice de consumo de pizza entre os jovens, podendo com a utilização da farinha de quinoa, mais valor nutricional, a um produto que agrada o paladar deste público.

Em pesquisas com objetivo de encontrar produtos prontos disponíveis ao consumidor formulados com farinha de quinoa ou semelhantes, observou-se a inexistência no mercado de pizza de quinoa e poucos estudos correlacionados ao tema.

## REFERÊNCIAS

ABUGOCH James, L.E. 2009. **Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) composition, chemistry, nutritional, and functional properties. *Advances in Food and Nutrition Research* 58 (Cap.1): 1-31.**

ACELBRA. Associação dos Celíacos do Brasil. Disponível em: Acesso em: 23 fevereiro. 2011.

**Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 5, p. 635-639, maio 1993.

ALMEIDA, P.L., Gandolfi, L., Modelli, I.C., Martins, R.C., Almeida, R.C. e Pratesi, R. 2008. **Prevalence of celiac disease among first degree relatives of Brazilian celiac patients.** *Arquivos de Gastroenterologia* 45(1): 69-72.

ALMEIDA, T.C.A.; HOUGH, G.; DAMÁSIO, M.H.; SILVA, A.A.P. **Avanços em análise sensorial.** São Paulo: Varela, 1999, p. 13-14.

ASCHERli, J., Nascimento, R. e Spehar, C. 2002. **Composição química comparativa de farinha instantânea de quinoa, arroz e milho.** Rio de Janeiro: Embrapa, Comunicado Técnico, p.1-4, out.

AURICCHIO S, Troncone R. History of coeliac disease. *Eur J Pediatr*,155:427, 1996.

BARBOZA, Liane M. V. ; FREITAS, Renato J. S. de. ;WASZCZYNSKYJ, Nina: **Desenvolvimento e análise sensorial.** Revista BRASIL ALIMENTOS, nº 18, jan.-fev.,2003

BHARGAVA, T.S. Rana, S., Shukla, D. Ohri. **Seed protein electrophoresis of some cultivated and wild species of *Chenopodium*, *Biologia Plantarum*.** v. 49, n. 4, p.505- 511, 2005.

BORGES, J. T. S., Ascheri, J. L. R., Ascheri, D. R., Nascimento, R. E., Reitas, A. S. **Propriedades de cozimento e caracterização físico-química de macarrão pré-cozido à base de farinha integral de quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) e de farinha de arroz (*Oryza sativa*) polido por extrusão termoplástica.** B. CEPPA, v. 21, n. 2, p. 303-322, 2003.

BOTELHO, R. B.; CAMARGO, E. B. técnica dietética. **Seleção e preparo de alimentos. Manual de laboratório.** São Paulo: Atheneu 2005

BRADY, K., Ho, C., Rosen, R., Sang, S. e Karwe, M. 2007. **Effects of processing on the nutraceutical profile of quinoa.** *Food Chemistry* **100(3)**: 1209-1216.

BRINEGAR, C., Sine, B. e Nwokocha, L. 1996. **High-Cysteine 2S seed storage proteins from quinoa (*Chenopodium quinoa*).** *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **44(7)**: 1621-1623.

CAPERUTO, L., Amaya-Farfan, J. e Camargo, C. 2001. **Performance of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) flour in the manufacture of gluten-free spaghetti.** *Journal of the Science of Food and Agriculture* **81(1)**: 95-101.

CASTRO, L. I. A., Vila real, C. M., Pires, I. S. C., Pires, C. V., Pinto, N. A. V. D., Miranda, L. S., Rosa, B. C. e Dias, P. A. 2007. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): digestibilidade in vitro, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara **18(4)**: 413-419.

CHILLO, S. et al. Quality of spaghetti in base amaranthus wholemeal flour added with quinoa, broad bean and chick pea. **J Food Eng.**, v.84, p.101-107, 2008.

CHUPITAZ VIZARRETA, Omar Antonio. **Posición de la quinua en el mercado**, 2000. Disponível em: <<http://www.monografias.com:80/trabajos35/quinua/quinua.shtml>>. Acesso em: 11 mar.2012.

COMAI, S., Bertazzo, A., Bailoni, L., Zancato, M., Costa, C.V.L. e Allegri, G. 2007. **The content of proteic and nonproteic (free and protein-bound) tryptophan in quinoa and cereal flours.** *Food Chemistry* 100(4): 1350-1355.

C., Santos, R. e Nasser, L. 2003. **Diferenças entre *Chenopodium quinoa* e a planta daninha *Chenopodium album*.** *Planta Daninha* 21(3): 487-491.

DINI, I.; Tenore, G.C.; Trimarco, E. e Dini, A. 2006. **Two novel betaine derivatives from *Kancolla* seeds (*Chenopodiaceae*).** *Food Chemistry*, 98(2): 209-213.

DORS, G.C., CASTIGLIONI, G.L.; AUGUSTO-RUIZ, W. **Utilização da farinha de arooz na elaboração de sobremesa.** *Vetor*, Rio Grande, V.16, p 63-67, 2006.

DUTKOSKY, S., D. **Análise sensorial de alimentos.** Curitiba: Champagnat, 1996, 123-124p

EMBRAPA disponível em: < [www.embrapa.com.br](http://www.embrapa.com.br) >. Acesso em: 7 abr.2011.

FERREIRA, Renato Rodrigues et al. **Isolation of enzymes involved in threonine biosynthesis from sorghum seeds.** *Braz. J. Plant Physiol.*, Londrina, v.16, n.2, 2004.

JACOBSEN, E., Skadhauge, B. e Jacobsen, S. 1997. **Effect of dietary inclusion of quinoa on broiler growth performance.** *Animal Feed Science and Technology* 2003, 65(1-4): 5-14

JANCUROVÁ, M., Minarovičová, L. e Dandár, A. 2009a. **Quinoa: a review.** *Czech Journal of Food Sciences* 27(2): 71-79.

KARAJE, M. A. et al.. **Chefs' knowledge of coeliac disease (compared to the public): a questionnaire survey from the United Kingdom.** *Clini Nutr.* v. 24, p. 206-210, 2004.

KOZIOL, M. 1992. **Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (Chenopodium quinoa Willd.)**. *Journal of Food Composition and Analysis* 5(1): 35-68.

KOZIOL, M.J. 1993. **Quinoa: A potential new oil crop**. p. 328-336. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), *New crops*. Wiley, New York.

LARSENT, D.M.; SETSER, C.S.; FAUBION, J.M. **Effects of flour type and dough retardation time on the sensory characteristics of pizza crust**. *Cereal Chemistry*, v. 70, p. 647-650, 1993.

MENDONZA, G. 1993. **Alternativas de producción y consumo de quinua en Colombia**. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF. 185 p.

OGUNGBENLE, H. 2003. **Nutritional evaluation and functional properties of quinoa (Chenopodium quinoa) flour**. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 54(2): 153-158

PHILIPP, S.T. **Nutrição e Técnica dietética**. Barueri: Manole, 2003 p 51-52.

PINHO, B. H. S., MACHADO, M. I. F., FURLONG, E. B., **Propriedades físico-químicas das massas de pizzas prontas e sua relação com o desenvolvimento de bolores e leveduras**. *Revista Instituto Adolfo Lutz*, v.60, n. 1, p. 35-41, 2001.

POZO, Kathya Lorena Córdova. **La quinua como un potencial económico para La region andina del país**. Maio, 2001

PROCISUR – ICCA, 1997(**Programa Cooperativo para el Desarrollo. Tecnológico Agropecuario del Cono Sur – Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura**)Inscrição em faculdades locais, 2005



MENDONZA, G. 1993. **Alternativas de producción y consumo de quinua en Colombia.** Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF. 185 p.

ROCHA, J. E. da S. **Seleção de genótipos de quinoa com características agrônômicas e estabilidade de rendimento no Planalta Central.** 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

RUALES, J., Polit, P., Nair, B.M. **Evaluation of the nutritional quality of flakes made of Ana pulp and full-fat soya flour.** *Food chemistry.* v. 36, n.11, p. 31-43, 1990.

RUALES, J.; NAIR, B. M. **Nutritional quality of the protein in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) seeds.** *Plant Foods Hum. Nutr.*, v.42, p.1-12, 1992.

SCHUMACHER, A. 2008. **Desenvolvimento de um chocolate meio amargo com maior percentual de proteína.** Tese de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre.

SDEPANIAN, V.L.; MORAIS, M.B.; FAGUNDES-NETO, U. **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, out./dez. 2001

SHIH, F. F.; DAIGLE, K. W. **Preparation and characterization of rice protein isolates.** *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 77, n. 8, p. 885-889, aug. 2000.

SILVA, Neusey da JUNQUEIRA, VALÉRIA C. **Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** Ed. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Campinas, 1995.

SOZO, A.F.S. **Elaboração da pizza isenta de glutem.** 5º Simpósio de Ensino de Graduação. UNINEP. Outubro 2007.

SPEHAR, C. R.; SOUZA, P. I. de M. de. **Adaptação da quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ao cultivo nos cerrados do Planalto Central**, 2002 resultados preliminares.

SPEHAR, C., Santos, R. e Nasser, L. 2003. **Diferenças entre *Chenopodium quinoa* e a planta daninha *Chenopodium álbum***, 2002 *Planta Daninha* 21(3): 487-491.

TAPIA, M. 1997. **Cultivos andinos subexplotados y su aporte a la alimentación**. Santiago, Chile: Oficina Regional de la FAO para la América Latina y Caribe, 217 p

TAPIA, M. **Cultivos andinos subexplotados y su aporte a La alimentación**. Santiago, Chile. 2000.

THAYSENn TEH. **Ten cases of idiopathic steatorrhea**. *Q J Med*, 4:359, 2005.

VILCHE, C., Gely, M. e Santalla, E. 2003. **Physical properties of quinoa seeds**. *Biosystems Engineering* 86(1): 59-65.

WANG, S.H.; OLIVEIRA, M.F.; COSTA, P.S.; ASCHERI, J.L.R.; ROSA, A.G. **Farinhas de trigo e sojapré-cozidas por extrusão para massas de pizza**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 40, n. 4, apr. 2005.

WILLIAMS, S.R. **Fundamentos de Nutrição e Dietoterapia**. 6º ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1997

Wright, K., Pike, O., Fairbanks, D. e Huber, C. **Composition of *Atriplex hortensis*, sweet and bitter *Chenopodium quinoa* seeds**. *Journal of Food Science* 67(4): 1383-1385, 2002

## ANEXOS

## ANEXO 1

Modelo de ficha utilizada na aplicação da análise sensorial.

<p><b>Universidade Tecnológica Federal do Paraná</b>  <b>Análise sensorial MASSA DE PIZZA</b></p>		
<p><b>1. Caracterização do provador</b></p>		
<p>Nome: _____ Data: ___/___/___</p>		
<p>Idade ( ) 15 a 20 anos ( ) 21 a 25 anos ( ) 26 a 30 anos ( ) Mais de 30 anos</p>		
<p>Com que frequência você consome pizza?</p>		
<p>( ) Diariamente ( ) 2/3 vezes /semana ( ) 1 vez na semana ( ) Quinzenalmente ( ) Mensalmente ( ) Nunca</p>		
<p>Você está recebendo 03 amostras de uma nova formulação de massa de pizza com farinha de quinoa. Prove cuidadosamente cada uma delas.</p>		
<p><b>2. Teste de escala</b></p>		
<p>Indique o quanto você gostou ou desgostou do produto <b>DE ACORDO COM VALORES EXPRESSOS NA ESCALA.</b></p>		
Amostra _____	Valor _____	<b>1 Gostei extremamente</b>
Amostra _____	Valor _____	<b>2 Gostei muito</b>
Amostra _____	Valor _____	<b>3 Gostei moderadamente</b>
		<b>4 Gostei ligeiramente</b>
		<b>5 Indiferente</b>
<p><b>3. Teste de ordenação</b></p>		
<p>Ordene as amostras de acordo com sua preferência</p>		
Amostra _____	Amostra _____	Amostra _____
<b>Menos preferida</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Mais preferida</b>
<p><b>Comentários:</b> _____</p> <p>_____</p>		

**ANEXO 2**

Tabela com resultados individuais do teste de escala

Provador	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
P1	3	3	5
P2	2	2	2
P3	6	3	2
P4	3	2	1
P5	3	3	5
P6	3	8	1
P7	1	6	2
P8	3	5	7
P9	5	4	2
P10	2	2	2
P11	3	5	3
P12	4	3	2
P13	2	2	2
P14	3	4	3
P15	4	2	2
P16	4	4	3
P17	4	3	2
P18	6	3	2
P19	7	8	7
P20	6	3	4
P21	4	4	3
P22	2	4	2
P23	3	2	2
P24	4	3	2

## ANEXO 3

Tabela com resultados individuais do teste de escala

Provador	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
P25	4	3	2
P26	6	4	3
P27	2	5	3
P28	6	6	2
P29	3	5	1
P30	4	3	2
P31	2	3	2
P32	2	4	2
P33	7	8	8
P34	1	6	2
P35	3	5	7
P36	5	4	2
P37	2	2	2
P38	3	5	3
P39	4	3	2
P40	2	2	2
P41	3	4	3
P42	4	2	2
P43	4	4	3
P44	4	3	2
P45	2	2	2
P46	3	4	3
P47	4	2	2
P48	4	4	3
P49	4	3	2
P50	6	3	2
<b>TOTAL</b>	181	187	137

**ANEXO 4**

Tabela com resultados individuais para teste de ordenação

Provedor	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
P1	2	3	1
P2	2	3	1
P3	1	3	2
P4	2	1	3
P5	1	2	3
P6	2	1	3
P7	1	2	3
P8	3	1	1
P9	1	2	3
P10	2	1	3
P11	2	1	3
P12	1	2	3
P13	2	1	3
P14	2	1	3
P15	1	2	3
P16	1	2	3
P17	1	2	3
P18	1	2	3
P19	3	2	1
P20	1	3	2
P21	3	2	1
P22	2	1	3
P23	1	2	3
P24	1	2	3

Prorador	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
P25	1	2	3
P26	1	2	3
P27	3	2	1
P28	1	2	3
P29	2	1	3
P30	1	2	3
P31	2	1	3
P32	3	2	1
P33	1	3	2
P34	1	2	3
P35	3	1	1
P36	1	2	3
P37	2	1	3
P38	2	1	3
P39	1	2	3
P40	2	1	3
P41	2	1	3
P42	1	2	3
P43	1	2	3
P44	1	2	3
P45	2	1	3
P46	2	1	3
P47	1	2	3
P48	1	2	3
P49	1	2	3
P50	1	2	3
<b>TOTAL</b>	<b>79</b>	<b>88</b>	<b>131</b>



