



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

Jaslin Alexandra Settin Taffarel

**DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS VEGANOS  
TIPO "QUEIJO" E TIPO "REQUEIJÃO"**

Porto Alegre

2012/2



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS VEGANOS  
TIPO "QUEIJO" E TIPO "REQUEIJÃO"**

Jaslin Alexandra Settin Taffarel

Monografia apresentada ao curso de Engenharia de Alimentos como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Simone Hickmann Flôres

Coorientador: M. Sc. Carlos Henrique Pagno

**Porto Alegre**

2012/2

**DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS VEGANOS  
TIPO "QUEIJO" E TIPO "REQUEIJÃO"**

Jaslin Alexandra Settin Taffarel

Aprovado em: / /

BANCA EXAMINADORA

.....  
Prof. Dr. Alessandro Rios

Pós-Doutor pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto.

.....  
Prof. Dr. Julio Alberto Nitzke

Doutor em Informática na Educação UFRGS.

.....  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Simone Hickmann Flôres

Doutora em Engenharia de Alimentos UNICAMP.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe que esteve presente em todas as etapas de desenvolvimento do projeto me fazendo companhia nos finais de semana no campus, me dando forças e incentivo para seguir adiante.

Ao meu coorientador, M.Sc. Carlos Henrique Pagno, que acolheu o projeto com interesse, que me iluminou com novas ideias, que me incentivou e me acalmou nos momentos que eu não encontrava soluções.

À Profa. Dra. Simone Hickmann Flôres por acreditar no projeto, na minha capacidade de desenvolvê-lo e pela orientação.

Aos colegas do laboratório 211 e aos colegas do curso de Engenharia de Alimentos que se dispuseram a provar todas as amostras desenvolvidas, desde as primeiras sem sabor ou aroma, e com textura agradabilíssima, e que me guiaram no desenvolvimento dos produtos.

Aos professores doutores Julio Alberto Nitzke e Marco Antonio Zachia Ayub e à colega de curso Sibeles Guareschi, por terem coragem de fazer críticas necessárias que me fizeram reformular os alimentos tipo queijo, melhorando consideravelmente sua sensorialidade.

Ao Prof. Dr. Alessandro Rios pelas sugestões dadas de forma tão disponível.

A todas as pessoas que disponibilizaram seu tempo para responder ao questionário e participar da análise sensorial.

Aos alunos do Prof. Dr. Marco Antonio Zachia Ayub que por diversas vezes, nos finais de semana, compartilharam a autoclave do seu laboratório comigo.

Aos funcionários do laboratório 218, que sempre foram muito disponíveis ao emprestar a autoclave durante os dias de semana.

Às colegas de curso Michele Utpott e Melina Bou (aluna intercambista), que me auxiliaram na realização da Análise Sensorial, sem vocês eu não teria conseguido.

À M.Sc. Juana Sánchez Mendoza, que sempre surgiu nos momentos mais tensos e com calma e tranquilidade me ajudou a dar conta das atividades.

Ao Pablo Dapont por compreender minhas ausências e meus momentos nervosos, por me acompanhar e auxiliar na limpeza e organização dos materiais e laboratórios, por me incentivar e me fazer sorrir.

## RESUMO

Nos últimos anos, o perfil dos consumidores está se transformando e a busca por alimentos diferenciados vem crescendo. Dentre as diversas categorias de novos produtos, três se destacam por estarem intimamente relacionadas quanto às suas características: produtos veganos, produtos sem lactose e produtos sem colesterol. Os produtos veganos são isentos de ingredientes de origem animal e são voltados para as pessoas preocupadas com o bem-estar animal. Os produtos sem lactose são voltados para as pessoas que possuem intolerância a esta substância e os produtos sem colesterol visam àquelas pessoas que possuem alguma doença cardíaca ou circulatória, ou que têm pré-disposição a desenvolvê-la. A relação estreita entre essas categorias se dá pelo fato de os produtos veganos serem elaborados com ingredientes de origem não animal sendo, conseqüentemente, isentos de lactose e de colesterol (substâncias provenientes de alimentos de origem animal). Este trabalho teve o objetivo de desenvolver um alimento que atendesse às necessidades desses três grupos de consumidores e que fosse sensorialmente aceito. No primeiro momento, aplicou-se um questionário *on-line* que possibilitou conhecer melhor o público-alvo. Como resultado obteve-se que os produtos alimentícios que essas pessoas mais têm dificuldade de acesso no mercado atual são os alternativos para os queijos/requeijões tradicionais. Portanto, o presente trabalho se propôs a desenvolver uma formulação que possibilitasse a este público a substituição do queijo e do requeijão tradicionais por um alimento vegano, sem lactose, sem colesterol e semelhante ao original. As formulações desenvolvidas, três de alimento tipo requeijão e três de alimento tipo queijo, foram analisadas sensorialmente e em sua composição centesimal. A avaliação sensorial foi realizada por 53 pessoas pertencentes ao público-alvo através de Teste de Aceitação. Os percentuais de aceitação global para os alimentos tipo requeijão ficaram entre 64% e 74% e para os alimentos tipo queijo entre 59% e 65%, demonstrando que, apesar da necessidade de aprimoramento, há a possibilidade de elaboração de substitutos veganos do queijo e do requeijão tradicionais bem aceitos pelo consumidor.

Palavras chave: queijo, requeijão, vegano, intolerante à lactose, sensorial, colesterol.

## ABSTRACT

The consumer profile is changing and the searching for differentiated foods is growing up. Among the various food product categories emerged, three stand out for being related to their characteristics: vegans, lactose free and cholesterol free. The close relationship between these categories due to the fact vegan products do not have animal ingredients in their composition, being, therefore, lactose and cholesterol free. This study aimed to develop foods that met the needs of these three groups of consumers. To achieve this goal, it was conducted an online survey with 268 people who define themselves like vegan, vegetarian, lactose intolerant, allergic to milk protein or controlling the cholesterol intake. The response was that the products these people miss most on the market are the alternatives for cheese and for *“requeijão”*. *“Requeijão”* is a creamy cheese commonly sold in Brazil. Thus, three formulations of vegan cheese (ATQ) and three formulations of vegan *“requeijão”* (ATR) were developed. These products were sensorially and nutritionally analyzed. Sensory evaluation was performed by 53 persons belonging to the target groups by Acceptance Testing. The overall percentage of acceptance for ATR were between 64% and 74% and for the ATQ were between 59% and 65%, demonstrating that, despite the need of improvement, there is the possibility of developing well accepted vegan substitutes for traditional cheese and *“requeijão”* cheese.

Keywords: cheese, requeijão, sensory, vegan, lactose intolerant, cholesterol.

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO 1

- Figura 1. Principais perguntas e opções de resposta do questionário *online* da Pesquisa de Mercado.....8
- Figura 2. Percentual do grupo consumidor que marcou cada uma das alternativas de produtos como sendo aquela que sente falta de no mercado. ....9

### CAPÍTULO 2

- Figura 1. Percentual dos respondentes que apresentaram intenção de comprar por produto formulado, respondendo à questão “Se você respondeu que compraria algum desses produtos, qual(is) seria(m)?” .....51
- Figura 2. Preço médio que as pessoas que apresentaram intenção de compra pagariam por cada um dos ATQ formulados, respondendo à questão “Se você respondeu que compraria o produto, quanto pagaria por 200 g dele? (Considerando que 200 g de queijo tradicional custem R\$ 4,00)” .....51
- Figura 3. Preço médio que as pessoas que apresentaram intenção de compra pagariam por cada um dos ATR formulados, respondendo à questão “Se você respondeu que compraria o produto, quanto pagaria por 200 g dele? (Considerando que 200 g de requeijão tradicional custem R\$ 3,00)” .....52
- Figura 4. Percentual (sobre o total de pessoas que disseram que não comprariam a amostra) que motivou a intenção negativa de compra. ....53

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO 1

Tabela 1. Identificação e quantificação dos grupos de respostas à primeira pergunta do questionário. ....	8
Tabela 2. Informações nutricionais de queijo mozzarella. ....	11
Tabela 3. Informações nutricionais de queijo pasteurizado. ....	12
Tabela 4. Informações nutricionais de queijo minas frescal. ....	12
Tabela 5. Informações nutricionais do tofu. ....	13
Tabela 6. Informação nutricional da porção de alimento tipo <i>cheddar</i> produzido pela Vegan Essentials. ....	14
Tabela 7. Informação nutricional da porção de alimento tipo <i>cheddar</i> produzido pela Vegan Gourmet. ....	15
Tabela 8. Formulação utilizada para o desenvolvimento de produto tipo queijo <i>petit suisse</i> . .	15
Tabela 9. Informações nutricionais de requeijão. ....	16
Tabela 10. Informação nutricional da porção de alimento tipo <i>cream cheese</i> produzido pela Vegan Essentials. ....	17
Tabela 11. Informações nutricionais do <i>cream cheese</i> da Vegan Gourmet. ....	17
Tabela 12. Requerimento diários que um adulto precisa de aminoácidos essenciais, em mg/kg de massa corpórea. ....	27
Tabela 13. Informações nutricionais do feijão. ....	28
Tabela 14. Principais informações nutricionais do arroz, cru, tipo 1. ....	29
Tabela 15. Principais informações nutricionais do arroz, cru, tipo 2. ....	29
Tabela 16 Perfil de aminoácidos de farinha de quirera de arroz crua em base umidade, g/100g. ....	29
Tabela 17. Perfil de aminoácidos de farinha de arroz, mg/100g. ....	30
Tabela 18 Composição centesimal de flocos de quinoa, g/100 g. ....	31
Tabela 19 Perfil de aminoácidos em flocos de quinoa, mg/100 g. ....	31
Tabela 20. Perfil de aminoácidos de farinha de quinoa, mg/100g. ....	32
Tabela 21. Informações nutricionais do óleo de soja. ....	34

Tabela 22. Composição de ácidos graxos do óleo de soja.....	34
Tabela 23. Principais informações nutricionais do alho cru. ....	35
Tabela 24. Principais informações nutricionais da cebola crua. ....	36

## CAPÍTULO 2

Tabela 1. Formulação dos alimentos tipo queijo.....	43
Tabela 2. Formulações finais dos alimentos tipo requeijão. ....	44
Tabela 3. Informações nutricionais dos ATQ formulados. ....	46
Tabela 4. Informações nutricionais de mozzarella e de tofu (UNICAMP, 2011) e de ATQ vendidos comercialmente nos Estados Unidos (Vegan Essentials, 2012 e Vegan Gourmet, 2012).....	46
Tabela 5. Informações nutricionais dos ATR formulados.....	48
Tabela 6. Informações nutricionais de requeijão (UNICAMP, 2011) e de alimentos veganos tipo cream cheese (Vegan Essentials, 2012 e Vegan Gourmet, 2012). ....	48
Tabela 7. Notas obtidas no Teste de Aceitação de alimento tipo queijo (ATQ) e alimento tipo requeijão (ATR).....	50

## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....	1
1 INTRODUÇÃO.....	2
2 OBJETIVOS.....	6
2.1 Objetivo Geral.....	6
2.2 Objetivos específicos.....	6
3 PESQUISA DE MERCADO.....	7
3.1 Materiais e métodos.....	7
3.2 Resultados e discussão.....	8
4 REVISÃO.....	11
4.1 Queijo e alimentos tipo queijo (ATQs).....	11
4.2 Requeijão e alimentos tipo <i>cream chesse</i> (ATCC).....	16
4.3 Ingredientes.....	18
4.3.1 Formadores de gel.....	19
4.3.2 Fontes de aminoácidos.....	26
4.3.3 Sal.....	32
4.3.4 Monoglutamato de sódio.....	33
4.3.5 Óleo vegetal.....	33
4.3.6 Lecitina.....	34
4.3.7 Condimentos.....	35
4.3.8 Corantes.....	37
4.3.9 Aromatizantes.....	38
CAPÍTULO 2.....	39
1 INTRODUÇÃO.....	40
2 PESQUISA DE MERCADO.....	41
2.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
2.2 RESULTADOS.....	42
3 DESENVOLVIMENTOS DOS ALIMENTOS.....	42
3.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	42
3.1.1 Alimentos Tipo Queijo.....	42
3.1.2 Alimento Tipo Requeijão.....	43

3.1.3	Análises Bromatológicas .....	45
3.1.4	Análise Sensorial .....	45
3.1.5	Análise Estatística .....	45
3.2	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	45
3.2.1	Composição Das Formulações .....	45
3.2.2	Teste De Aceitação .....	49
4	CONCLUSÃO .....	53
5	REFERÊNCIAS.....	54
CAPÍTULO 3.....		56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	57
6	PERSPECTIVAS PARA NOVOS TRABALHOS .....	58
7	REFERÊNCIAS.....	59



# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUÇÃO**

## 1 INTRODUÇÃO

A escolha dos alimentos depende de fatores culturais, sociais, emocionais, além dos aspectos nutritivos. A população, de forma geral, tem se interessado mais pela Nutrição e pela Alimentação. Fatores como preferências, hábitos familiares e culturais, relações psicológicas, custo e disponibilidade dos alimentos, doenças e função gastrointestinal afetam o consumo de alimentos em um indivíduo (DUTRA-DE-OLIVEIRA, MARCHINI, 1998).

O IBOPE divulgou, em 2011, uma pesquisa sobre alguns aspectos dos consumidores brasileiros. Os questionários foram aplicados nas regiões metropolitanas de 9 das principais capitais do país e no interior dos estados das regiões Sul e Sudeste, com homens e mulheres das classes AB, C e DE, com 18 anos ou mais, entre agosto de 2009 e julho de 2010. Dentre os resultados obtidos estão os seguintes: 52% dos entrevistados responderam que procuram ter uma dieta balanceada, 35% disseram que sempre estão tentando emagrecer, 34% informaram que sempre verificam o conteúdo nutricional dos alimentos, 51% relataram que costumam ler as informações no rótulo dos produtos, 23% disseram que sempre procuram as versões *diet/light* dos alimentos e bebidas e 9% se declaram vegetarianos (IBOPE, 2011).

Na mesma pesquisa, dados referentes a hábitos de consumo apenas do público feminino mostram que 70% das entrevistadas se declararem fiéis às marcas quando gostam de seus produtos e 50% afirmaram que costumam experimentar marcas novas (IBOPE, 2011).

Na pesquisa Brasil Foods Trend 2020, realizada pela FIESP em parceria com o IBOPE, 40% dos entrevistados responderam que estão muito ou um pouco acima do peso. Destes, 59% dizem que pretendem entrar em uma dieta ou participar de um programa de reeducação alimentar. Dos quatro grupos de tendência de consumo de alimentos encontrados pela pesquisa no mercado brasileiro, o grupo “saúde e bem-estar e sustentabilidade e ética” ocupa 21% do mercado (FIESP e IBOPE, 2010).

No mundo, a produção de itens sem lactose cresceu 7% entre 2004 e 2009 (EUROMONITORb, 2012). No Brasil, a produção de orgânicos cresceu entre 20 e 40% nos últimos anos (DAROLT, 2007) e o consumo de bebidas à base de soja cresceu 41,8% entre 2004 e 2008 (ABIR, 2011). Segundo a ABIA (2012), em 2010, o segmento de

produtos de saúde e bem-estar (*diet, light*, funcionais, fortificados, naturais e saudáveis) faturou R\$ 27,5 bilhões, ou 8,2% das vendas totais.

Dentro desse contexto, percebeu-se que uma grande gama desses novos produtos atinge simultaneamente três grupos de consumidores: os veganos, os intolerantes à lactose e as pessoas que controlam a ingestão de colesterol. A característica fundamental que relaciona essas três categorias de produtos é o fato de os produtos veganos serem voltados para as pessoas preocupadas com o bem-estar animal e serem, portanto, isentos de ingredientes de origem animal. Assim, estes produtos acabam também não contendo lactose ou colesterol, que são substâncias de origem animal.

O colesterol é o principal esterol humano, sendo transportado no sangue pelas lipoproteínas. Níveis elevados de colesterol no sangue aumentam o risco de doenças cardiovasculares. Este aumento de risco está associado apenas à fração LDL (baixa densidade) das lipoproteínas, enquanto a fração HDL (alta densidade) desempenha um papel protetor e altas concentrações desta fração estão associadas à baixa incidência de doenças cardiovasculares. As fontes de colesterol se limitam a produtos de origem animal, assim os veganos não ingerem colesterol algum (GIBNEY, 1990). O consumo exagerado de gordura de origem animal e de colesterol tem sido considerado um fator importante no desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Os alimentos que mais contêm essas substâncias nocivas são: carnes gordas, linguiças, presuntos, certos queijos e cremes (DUTRA-DE-OLIVEIRA, MARCHINI, 1998).

Oliveira et al. (2012) avaliaram a correlação entre a dieta alimentar e as pressões arteriais sanguíneas sistólica (PAS) e diastólica (PAD) em 335 indivíduos portadores ou não de pressão arterial sistêmica. Os autores observaram que o grupo de hipertensos apresentou maiores concentrações plasmáticas de glicemia de jejum, colesterol total, LDL e triglicerídeo quando comparado ao grupo de não hipertensos. Verificaram, ainda, correlação positiva da PAD com o consumo de colesterol e açúcar - quanto maior o consumo destas substâncias, maior a incidência de PAD.

A lactose, segundo Burton (1979), também conhecida como o açúcar do leite, é um carboidrato na forma de dissacarídeo, pois é formada pela condensação de dois monossacarídeos: a glicose e a galactose. De acordo com o autor, a digestão dos dissacarídeos dá-se da seguinte forma: são absorvidos pelas células da membrana mucosa do intestino delgado, sendo a lactose mais eficientemente absorvida na altura do duodeno e do jejuno proximal; nas células da mucosa, ricas em enzimas de hidrólise, no caso da lactose, a lactase, ocorre a transformação dos dissacarídeos em

monossacarídeos; os monossacarídeos resultantes são, então, secretados na corrente sanguínea.

Segundo Dutra-de-Oliveira e Marchini (1998), quando falta a enzima lactase ( $\beta$ -D-galactosidase) em quantidades suficientes, a lactose não é hidrolisada, não sendo absorvida e segue para o intestino grosso, onde é fermentada pelas bactérias intestinais, produzindo  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$  e ácidos graxos de cadeia curta, causando desconforto. Os autores afirmam que foram realizados estudos de tolerância à lactose no Brasil, fornecendo uma sobrecarga de 50 g de lactose aos indivíduos testados. Cerca de 70% destes indivíduos apresentaram intolerância, com sintomas de dores abdominais, flatulência e diarreia. Já em estudos com 20 g de lactose, a não absorção ocorre apenas em 5% dos indivíduos.

A Euromonitor (2012a) expõe que aproximadamente 75% da população mundial são intolerantes à lactose e que, paradoxalmente, a oferta de produtos lácteos sem lactose está concentrada nos mercados onde a intolerância à lactose é relativamente rara.

Pereira Filho e Furlan (2004) realizaram um estudo sobre as características da população intolerante à lactose em Joinville (SC). O estudo foi realizado com 1.088 pessoas com sobrecarga de 50 g de lactose. Os autores observaram que 44,1% dos testados se mostraram intolerantes e que 18,29% foram maus absorvedores de lactose (limítrofes). O estudo não detectou diferença significativa entre a incidência de algum nível de intolerância e o sexo da pessoa e apontou a incidência crescente de intolerância até a faixa etária de 31 a 40 anos, ocorrendo sua diminuição gradativa a partir da idade de 40 anos.

Veganos (do inglês *vegans*), segundo informações do Centro Vegetariano (2002), são aquelas pessoas que não consomem produtos de origem animal, não só carnes, mas também seus derivados, laticínios, ovos, gelatinas, mel, couro, seda, lã. Estes indivíduos também não utilizam produtos testados em animais e não frequentam espetáculos onde há exploração animal.

Os produtos elaborados para este grupo de consumidores também são consumidos por outras pessoas, de hábitos não tão estritos, mas que também evitam o consumo de animais. Essas pessoas podem ser incluídas nos seguintes grupos: ovo-lacto-vegetarianos (podem optar por incluir laticínios e ovos na sua dieta), lacto-vegetarianos (incluem apenas os laticínios na dieta), ovo-vegetarianos (incluem, na sua alimentação, os ovos), vegetarianos (também conhecidos como "vegetarianos puros", são aqueles que excluem apenas da alimentação os ingredientes de origem animal, mas que utilizam produtos animais na roupa, em produtos de higiene, etc) (CENTRO

VEGETARIANO, 2002).

Biase et al. (2007) compararam o valor de colesterol total e de LDL em 76 indivíduos separados em 4 grupos de dietas: onívoros, ovolacto, lacto e *vegan*. O estudo observou que houve diferença significativa entre as amostras, sendo que os maiores valores encontrados para essas substâncias deu-se no grupo dos onívoros e os menores no grupo dos *vegans*.

Teixeira et al. (2006) também fizeram um estudo comparando o estado nutricional de vegetarianos e onívoros e observaram que estes apresentaram maior risco de sobrepeso, razão cintura quadril inadequada e hipercolesterolemia. O estudo concluiu que os vegetarianos apresentaram perfil nutricional mais adequado e menor risco para os agravos crônicos estudados.

Key, Appleby e Rosell (2006) fizeram uma revisão bibliográfica de estudos comparando a saúde de vegetarianos e de onívoros e concluíram que, nos países ocidentais, o melhor estado de saúde dos vegetarianos pode dever-se não só ao tipo de alimentação, mas também ao fato de que, em geral, essas pessoas buscam um estilo de vida mais saudável, deixando de comer produtos que contenham colesterol, evitando o cigarro e praticando mais esportes.

Neste cenário, de crescente busca por alimentos e estilo de vida mais saudáveis e de preocupação com doenças relacionadas aos alimentos, o presente estudo se propôs a desenvolver um alimento sensorialmente aceito que atendesse às demandas do público-alvo formado por consumidores veganos, intolerantes à lactose e pessoas que controlem a ingestão de colesterol.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Elaborar um alimento isento de ingredientes de origem animal que seja sensorialmente aceito e que supra as lacunas decorrentes dos produtos já existentes no mercado para o público vegano, intolerante à lactose ou que controla a ingestão de colesterol.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Obter dados de consumidores das categorias escolhidas a respeito de lacunas existentes no mercado com relação a produtos que atendam às suas necessidades;
- Desenvolver uma formulação, isenta de ingredientes de origem animal, que se aproxime sensorialmente ao produto sem substituto acessível que tenha sido resposta na pesquisa de mercado;
- Avaliar nutricional e sensorialmente o produto elaborado.

### 3 PESQUISA DE MERCADO

#### 3.1 Materiais e métodos

Com a finalidade de conhecer os anseios do público-alvo definido e visualizar uma oportunidade de mercado, um questionário foi elaborado utilizando a ferramenta Form do Google Docs e seu *link* enviado através de meios eletrônicos para *sites* de relacionamento com veganos, vegetarianos, intolerantes à lactose e pessoas que controlam o colesterol. Juntamente com o *link* do questionário foi enviado o seguinte texto de esclarecimento:

*“Olá, sou estudante de Engenharia de Alimentos na UFRGS e pretendo, em meu Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolver um novo produto alimentício. Para tanto, preciso que você responda ao questionário presente no link: <https://docs.google.com/spreadsheet/embeddedform?formkey=dE0zNkRTU0tCdXE3NzA1aWR6cVV5YIE6MQ>. O preenchimento deste não leva mais de cinco minutos e ajudará imensamente em meu projeto. O link é seguro (remete ao google docs), não deixem de responder por medo de acessá-lo. Quem quiser pode me enviar um e-mail, através do [jaslin.taffarel@gmail.com](mailto:jaslin.taffarel@gmail.com) para confirmar a sua veracidade.”*

A pesquisa ficou no ar de 18 de março de 2012 a 23 de abril do mesmo ano, quando foi feito o *download* do arquivo contendo as respostas fornecidas. Os dados foram analisados utilizando o *software* Excel da Microsoft. O esquema com as principais perguntas presentes no questionário, e as respectivas opções de resposta, está apresentado na Figura 1.

**Figura 1.** Principais perguntas e opções de resposta do questionário *online* da Pesquisa de Mercado.

Em qual grupo você se encaixa?

- Intolerante à lactose
- Controle da ingestão de colesterol
- Vegano
- Vegetariano
- Nenhum grupo específico
- Outro: \_\_\_\_\_

➔

Qual dos produtos abaixo você sente mais falta no mercado?

- Queijos/requeijões sem lactose
- Queijos/requeijões sem colesterol
- Queijos/requeijões veganos
- Iogurtes sem lactose
- Iogurtes sem colesterol
- Iogurtes veganos
- Chocolates sem lactose
- Chocolates sem colesterol
- Chocolates veganos
- Leites sem lactose
- Leites sem colesterol
- Outros: \_\_\_\_\_

Tela 1. Opções excludentes.

Tela 2. Opções não excludentes.

Fonte: Taffarel (2012)

### 3.2 Resultados e discussão

Ao final do período de disponibilização do questionário *on-line*, foram obtidos 268 questionários válidos (assim considerados aqueles que pertenciam ao público alvo, ou aqueles nos quais a opção “outro” da Tela 1 contivessem alguma informação que encaixasse a pessoa em um dos grupos alvo, por exemplo, a resposta “evito comer produtos de origem animal” a encaixaria no grupo “vegetariano”).

Os resultados foram agrupados por grupos de acordo com as características do respondente. A Tabela 1 mostra a participação de cada grupo na pesquisa.

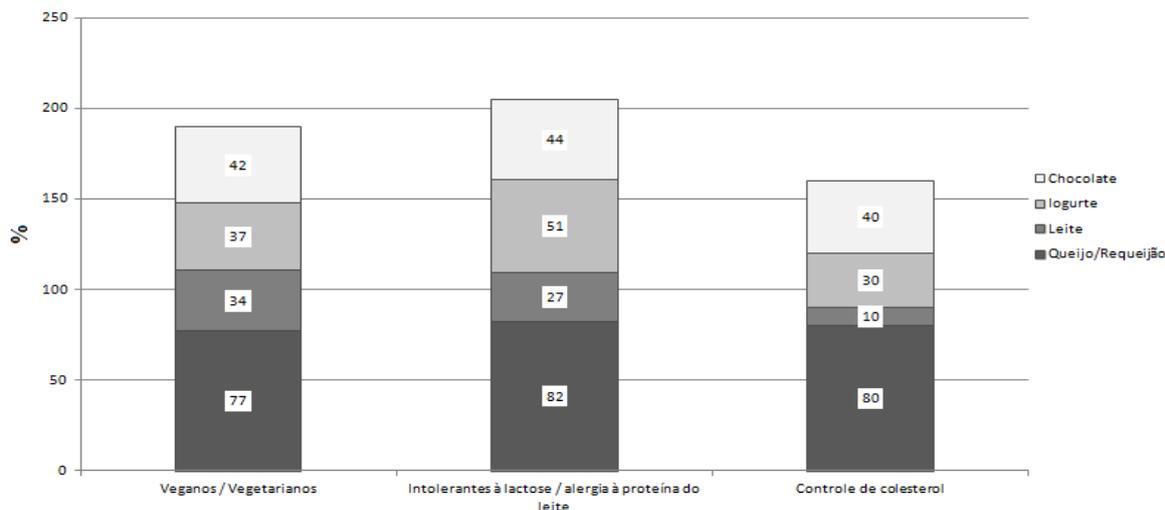
**Tabela 1.** Identificação e quantificação dos grupos de respostas à primeira pergunta do questionário.

<b>Código do grupo</b>	<b>Componentes</b>	<b>Percentual (%)</b>	<b>Quantidade (n° de pessoas)</b>
C	Pessoas que controlam o colesterol	4	10
L	Intolerantes à lactose, alérgicos às proteínas do leite.	40	107
V	Veganos, vegetarianos	56	151

Como resposta à pergunta “Qual dos produtos abaixo você sente mais falta no mercado?” obteve-se que 89% dos respondentes marcaram algumas das opções contendo a expressão “queijos/requeijões”, 47% marcaram algumas das opções contendo a palavra “chocolates”, 44% marcaram algumas das alternativas contendo “iogurtes” e 26% assinalaram as opções contendo “leites”. Os dados por categoria de consumidor

estão apresentados na Figura 2.

**Figura 2.** Percentual do grupo consumidor que marcou cada uma das alternativas de produtos como sendo aquela que sente falta de no mercado.



Fonte: Taffarel (2012).

Assim, percebe-se que não só de forma global, mas também dentro de cada uma das categorias de consumidores estudadas, os alternativos aos queijos e aos requeijões foram os produtos que os respondentes mais citaram como aqueles que mais sentem falta no mercado.

Greif (2005) aplicou 143 questionários em São Paulo e observou que os ovolacto-vegetarianos e os lacto-vegetarianos participantes da pesquisa consomem, em média, 126,67 g ( $\pm$  43,93 g) de leite coalhado ou de queijos por dia e os onívoros cerca de 133,02 g ( $\pm$  67,77). Os veganos, entretanto, não consomem tais produtos, como já era esperado por serem de origem animal. O resultado da pesquisa, entretanto, indica que o consumo de uma porção diária de mais de 100 g de queijo faz parte da dieta tradicional da população em geral, sendo que os veganos, por opção ética, privam-se deste hábito.

Campos (2008) realizou uma pesquisa em Brasília (DF) com 170 pessoas que se encontravam em ambientes frequentados por veganos e vegetarianos (restaurantes vegetarianos e redes sociais) e constatou que 15% dos entrevistados sentem falta de opções de comida mais saborosa para este público.

Machado et al. (2004) avaliaram físico-quimicamente queijos minas artesanal produzido em Minas Gerais e obtiveram um teor médio de lactose de 0,55 g/100 g de produto, o que mostra que mesmo a lactose sendo uma substância solúvel, parte de seu conteúdo precipita junto com o coágulo e permanece no produto final.

Segundo Scherr e Ribeiro (2011), que analisaram físico-quimicamente produtos do

mercado brasileiro, o conteúdo médio de colesterol encontrado no queijo parmesão foi de 100,7 mg/100 g e no queijo tipo prato 123 mg/100 g, mostrando que esses alimentos contêm uma quantidade considerável da substância.

De posse desses resultados, optou-se por desenvolver dois alimentos veganos: um alimento similar ao queijo (Alimento Tipo Queijo - ATQ) e outro similar ao requeijão (Alimento Tipo Requeijão - ATR), ambos com características próximas aos produtos tradicionais existentes no mercado brasileiro. Para tanto, foi realizada uma revisão sobre os produtos já existentes no mercado nacional e internacional e sobre os ingredientes que foram utilizados para obtenção de substitutos semelhantes aos produtos originais.

## 4 REVISÃO

### 4.1 Queijo e alimentos tipo queijo (ATQs)

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL, 1996), queijo é o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos, coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes.

Segundo Kulozik (2008), a estrutura do queijo é de um gel que se desenvolve quando as micelas de caseína, que estão coloidalmente estáveis no leite líquido, sofrem a ação de enzimas que removem a cadeia hidrofílica dessas micelas, desestabilizando-as. As para-caseínas, na presença de íons de cálcio formam géis, que variam em firmeza e estrutura de acordo com o tratamento que lhe seja dado.

Segundo a pesquisa Brasil Foods Trend 2020 (2010), realizada pela FIESP em parceria com o IBOPE, vinte e cinco por cento dos consumidores que responderam à pesquisa citaram ‘queijos’ como produto que mais chama sua atenção quando lançado no mercado.

Algumas informações nutricionais de diversos tipos de queijos, retiradas da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TACO (UNICAMP, 2011), estão apresentadas a seguir (Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4):

**Tabela 2.** Informações nutricionais de queijo mozzarella.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	330
Lipídeos (g)	25,2
Carboidratos (g)	3,0
Fibra alimentar (g)	NA
Proteínas (g)	22,6
Colesterol (mg)	80
Sódio (mg)	581

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

**Tabela 3.** Informações nutricionais de queijo pasteurizado.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	303
Lipídeos (g)	27,4
Carboidratos (g)	5,7
Fibra alimentar (g)	NA
Proteínas (g)	9,4
Colesterol (mg)	82
Sódio (mg)	780

Fonte:TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

**Tabela 4.** Informações nutricionais de queijo minas frescal.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	264
Lipídeos (g)	20,2
Carboidratos (g)	3,2
Fibra alimentar (g)	NA
Proteínas (g)	17,4
Colesterol (mg)	62
Sódio (mg)	31

Fonte:TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

Segundo a TACO, os teores de umidade dos queijos apresentados acima, mozzarella, pasteurizado e minas frescal, são respectivamente 45,3%, 54,4% e 56,1% (UNICAMP, 2011).

No mercado brasileiro, o produto mais difundido como substituto vegano do queijo é o tofu. O tofu se encaixa na categoria de produtos estabelecida pela Anvisa como “Alimento com soja”. Segundo a Resolução RDC nº 91, esses produtos se caracterizam por conter como ingredientes obrigatórios extrato de soja (integral e/ou desengordurado) e/ou proteína concentrada de soja e/ou proteína isolada de soja e/ou proteína texturizada de soja e/ou outras fontes proteicas de soja, excluindo o farelo tostado de soja. Farinhas de soja e grãos de soja "in natura" somente podem ser utilizados quando inativados ou quando o processo tecnológico de fabricação do produto garantir a inativação das enzimas (BRASIL, 2000).

Segundo a Soyfoods Association of America (1986), tofu é o produto feito pelo processo no qual os grãos de soja são hidratados, triturados, misturados com água, aquecidos, filtrados, coagulados e transformados em uma torta. Os ingredientes básicos do tofu padrão são grãos de soja, coagulantes (normalmente, cloreto de magnésio ou sulfato de cálcio, ou ainda algum ácido) e água. Pesquisas mostram que as primeiras referências escritas do tofu, na China, remontam ao ano de 950 d.C. No Japão, a referência mais antiga conhecida data de 1185 d.C.

As principais informações nutricionais do tofu estão apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5.** Informações nutricionais do tofu.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	64
Lipídeos (g)	4,0
Carboidratos (g)	2,1
Fibra alimentar (g)	0,8
Proteínas (g)	6,6
Colesterol (mg)	NA
Sódio (mg)	1

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

Ainda segundo a TACO, o teor de umidade do tofu é 86,6% (UNICAMP, 2011).

Ciabotti et al. (2007) avaliaram características sensoriais de tofu produzido com soja comum (cultivar BRS 133). A análise sensorial foi feita na cidade de Lavras (MG) com 33 provadores não treinados utilizando escala hedônica de 9 pontos. O produto obteve as seguintes notas: 7,59 para o sabor; 7,77 para a textura; 7,68 para a aparência e 7,99 para a coloração, correspondente a aceitação superior a 80%.

Benassi et al. (2011) avaliaram sensorialmente, através de teste de aceitação, tofus produzidos com 8 diferentes cultivares de soja. A análise foi realizada em Londrina (PR) por 71 provadores não treinados (37 homens e 34 mulheres), com idades entre 16 e 54 anos (sendo mais numerosa a faixa de 21 a 30 anos, com 44%) e grau de instrução variado (50% com nível universitário e pós-graduação). Os autores não restringiram o teste a consumidores habituais do produto, sendo que apenas 42% disseram consumir ou já ter consumido o produto. As notas de aceitação global de cada tofu (produzido a partir de um diferente cultivar), em escala hedônica de 9 pontos, variaram entre 4,5 e 7,3, correspondendo, respectivamente à 50% e 81% de aceitação.

Apesar de o tofu ser facilmente encontrado nas grandes cidades, o resultado da pesquisa *online* desenvolvida neste trabalho mostra que o produto não é considerado um substituto completo dos queijos tradicionais, deixando ainda uma lacuna no mercado.

Esse fato pode se dever ao fato de o tofu ter características sensoriais próximas às do queijo minas e às da ricota. Segundo a pesquisa realizada pelo SEBRAE em conjunto com a ESPM com relação ao mercado brasileiro de queijos, esses dois tipos de queijo corresponderam juntos, em 2005, a apenas 8,1% da produção de queijo no país. Já, o

queijo mozzarella sozinho correspondeu a 29,3% da produção nesse mesmo ano, e o queijo prato a 20,8% (SEBRAE; ESPM, 2008).

Assim, inferiu-se que apesar de o tofu representar uma alternativa ao queijo e ser facilmente encontrado para venda, ele não é capaz de substituir sensorialmente a maior parte da produção de queijos do Brasil.

Foi encontrado outro substituto de queijo vegano no Brasil, o Mandiokejo da empresa Quebra-Cabeça (2012). O produto é vendido em pó pela internet e é válido por 6 meses. O consumidor final tem que preparar o produto, hidratando-o, adicionando óleo à mistura e cozinhando-a antes de consumir. As sugestões de preparo do fornecedor não produzem um ATQ passível de ser fatiado. Os ingredientes da mistura em pó são: mandioquinha desidratada, fécula de mandioca, feijão branco pré-cozido em pó, sal marinho, ácido cítrico, mix de vitaminas e minerais (A, D2, B12, Ferro, Cálcio, Selênio e Zinco). O custo estimado pelo produtor por 200 g de produto final é R\$ 1,75 (sem considerar o frete, a água, o óleo e o calor gastos na preparação do produto).

No mercado internacional foram encontrados alguns substitutos de queijo cortáveis e já prontos para o consumo. A empresa Vegan Essentials (2012), localizada nos Estados Unidos, oferece uma opção de substituto de queijo chamado Daiya em três diferentes sabores *havarti*, *cheddar* e *jack wedge*. Os ingredientes principais das formulações são: água, farinha de mandioca, gordura de palma, óleo de canola, óleo de cártamo, proteína de ervilha, gordura de coco, sal, levedura, glicerina vegetal, goma xantana, goma arábica e aromatizante natural. O preço por 200 g é R\$5,99 mais o frete. Os valores nutricionais dos diferentes sabores são praticamente os mesmos. A informação nutricional do alimento tipo queijo *cheddar* da empresa está apresentada na Tabela 6.

**Tabela 6.** Informação nutricional da porção de alimento tipo *cheddar* produzido pela Vegan Essentials

	Quantidade por porção (28 g)	Quantidade em 100 g
Calorias (kcal)	90	321
Gorduras totais (g)	7	25
Gorduras saturada (g)	3	11
Gordura trans (g)	0	0
Sódio (mg)	270	964
Carboidratos (g)	7	25
Açúcares (g)	0	0
Fibras (g)	1	4
Proteínas (g)	1	4

Fonte: adaptado de Vegan Essentials (2012).

A empresa Vegan Gourmet (2012), também estadunidense, produz alimentos tipo queijo nos sabores *cheddar*, *mozzarella*, *monterey* e *nacho*. Os principais ingredientes

das formulações são: óleo de canola, tofu, inulina, proteína de soja, ágar-ágar, sal, levedura, carragena, ácido lático e aromatizante natural. As informações nutricionais do alimento tipo queijo sabor *cheddar* disponibilizada no site da empresa estão apresentadas na Tabela 7.

**Tabela 7.** Informação nutricional da porção de alimento tipo *cheddar* produzido pela Vegan Gourmet.

	Quantidade por porção (28 g)	Quantidade em 100 g
Calorias	70	250
Gorduras totais (g)	7	25
Gorduras saturada (g)	1	4
Gordura trans (g)	0	0
Sódio (mg)	180	643
Carboidratos (g)	2	7
Açúcares (g)	0	0
Fibras (g)	1	4
Proteínas (g)	1	4

Fonte: adaptado de Vegan Gourmet (2012).

Kringel et al. (2012) desenvolveram um produto tipo queijo *petit suisse* de soja visando ao público de intolerantes à lactose e veganos. A formulação utilizada está apresentada na tabela abaixo.

**Tabela 8.** Formulação utilizada para o desenvolvimento de produto tipo queijo *petit suisse*.

Ingredientes	Formulação	Porcentagem (%)
Morango	550 g	31
Extrato aquoso de Soja	400 mL	22
Crema de soja	200 g	11
Açúcar	130 g	7
Tofu	500 g	28
Sabor morango	13 g	1
Corante Ponceau	0,02 g	0,0012

Fonte: Kreingel et. Al (2012).

Com esta formulação, o estudo obteve um percentual de proteínas de 6%, sendo que o mínimo para queijos desse tipo, segundo a legislação, deve ser exatamente deste percentual. O teor de gordura do produto à base de soja foi inferior aos valores encontrados em *petit suisse* à base de leite, o que foi considerado um ponto positivo. O estudo não apresentou avaliação sensorial do formulado (KRINGEL et al., 2012).

## 4.2 Requeijão e alimentos tipo *cream chesse*

Segundo a Portaria nº 359 do MAPA, requeijão é o produto obtido pela fusão da massa coalhada, cozida ou não, dessorada e lavada, obtida por coagulação ácida e/ou enzimática do leite opcionalmente adicionada de creme de leite e/ou manteiga e/ou gordura anidra de leite ou *butter oil*. O produto poderá estar adicionado de condimentos, especiarias e/ou outras substâncias alimentícias. A denominação Requeijão está reservada ao produto no qual a base láctea não contenha gordura e/ou proteína de origem não láctea (BRASIL, 1997).

A produção de requeijão no Brasil em 2005 representou 24,7% das vendas de queijos no Brasil, sendo que 18,4% referem-se ao requeijão culinário e 6,3% ao requeijão cremoso. Isso representou 100 mil toneladas de requeijão culinário e 34 mil toneladas de requeijão cremoso produzidos (SEBRAE; ESPM, 2008). Portanto, infere-se que há forte demanda pelo requeijão no país, justificando a falta que as pessoas que não podem ou não querem consumir esse produto, sentem de um substituto.

As principais informações nutricionais do requeijão estão apresentadas na Tabela 9.

**Tabela 9.** Informações nutricionais de requeijão.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	257
Lipídeos (g)	23,4
Carboidratos (g)	2,4
Fibra alimentar (g)	NA
Proteínas (g)	9,6
Colesterol (mg)	74
Sódio (mg)	558

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

Também segundo a Taco, tem-se que o teor de umidade do requeijão é 62,5% (UNICAMP, 2011).

Não foram encontrados alimentos industrializados tipo requeijão vegano no Brasil nem no exterior. Os alimentos veganos com características sensoriais mais próximas às do requeijão foram os alimentos tipo *cream cheese* (ATCC), produzidos por algumas

empresas estrangeiras. No Brasil, em 2005, a produção de *cream cheese* correspondeu a 0,4% da produção total de queijos (SEBRAE; ESPM, 2008).

A empresa *Vegan Essentials* (2012) possui um alimento vegano tipo *cream cheese*, Toffuti, cujos principais ingredientes são: água, óleo de soja, de palma e de oliva, maltodextrina, proteína de soja, tofu, ácido láctico não proveniente de matriz láctica, gomas locusta, guar, xantana, carragena e celulose, açúcar orgânico, mono e diglicerídeos veganos e sal. O preço da embalagem com 227 g é R\$ 3,99. A informação nutricional fornecida pela empresa está apresentada na Tabela 10.

**Tabela 10.** Informação nutricional da porção de alimento tipo *cream cheese* produzido pela Vegan Essentials.

	Quantidade por porção (30g)	Quantidade em 100g
Calorias	60	200
Gorduras totais (g)	5	17
Gorduras saturada (g)	2	7
Gordura trans (g)	0	0
Sódio (mg)	120	400
Carboidratos (g)	2	7
Açúcares (g)	0	0
Fibras (g)	0	0
Proteínas (g)	1	3

Fonte: adaptado de Vegan Essencial (2012).

A *Vegan Gourmet* (2012) também vende um produto tipo *cream cheese* que contém os seguintes ingredientes: água, gordura de palma, óleo de soja, inulina, soja, proteína de soja, agave, sal, proteína de soja, ácido láctico de fonte vegetal, amido de arroz, suco de limão concentrado, aroma natural, goma locusta e goma xantana. Diversos ingredientes das formulações possuem certificação de orgânico. A tabela nutricional informada pela empresa está apresentada na Tabela 11.

**Tabela 11.** Informações nutricionais do *cream cheese* da Vegan Gourmet.

	Quantidade por porção (31g)	Quantidade em 100g
Calorias	90	290
Gorduras totais (g)	9	29
Gorduras saturada (g)	3	10
Gordura trans (g)	0	0
Sódio (mg)	120	387
Carboidratos (g)	3	10
Açúcares (g)	1	3
Fibras (g)	2	6
Proteínas (g)	2	6

Fonte: adaptado de Vegan Gourmet (2012).

### 4.3 Ingredientes

Para o desenvolvimento da formulação dos alimentos tipo queijo e requeijão foram levadas em consideração as seguintes premissas:

- os ingredientes não poderiam ser de origem animal (incluindo os corantes, aromatizantes, gomas e outros aditivos que se fizessem necessários);
- preferiu-se os corantes naturais originários de extratos vegetais;
- optou-se por utilizar o menor teor de sal possível para atingir o sabor desejado, já que as pessoas que controlam o colesterol geralmente também fazem controle da pressão arterial.

Para a obtenção tanto do produto similar ao queijo quanto do produto similar ao requeijão, também foi importante utilizar substâncias capazes de formar géis. Segundo Fennema (2010), gel é uma rede tridimensional contínua de moléculas ou partículas conectadas (como cristais, gotículas de emulsões ou agregados moleculares/fibrilas) que retém um grande volume de uma fase líquida contínua, de modo semelhante a uma esponja. Em muitos produtos alimentícios, a rede do gel é constituída por um polímero e a fase líquida é uma solução aquosa com solutos de baixo peso molecular. A estrutura da rede tridimensional apresenta resistência suficiente para se comportar de forma similar a um sólido elástico, quando submetido a uma força. Entretanto, a fase líquida contínua, na qual as moléculas são completamente móveis, torna o gel menos rígido do que um sólido comum, levando-o a comportar-se, em certos aspectos, como um líquido viscoso. Desta forma, os géis são semissólidos viscoelásticos.

Os ingredientes que foram utilizados nas formulações finais dos ATQ e dos alimentos tipo requeijão (ATR) estão apresentados a seguir.

### 4.3.1 Formadores de gel

#### 4.3.1.1 *Amido*

Segundo Brasil (2005a), amidos são os produtos amiláceos extraídos de partes comestíveis de cereais, tubérculos, raízes ou rizomas.

O amido é a fonte de reserva mais importante dos vegetais, está presente nos plastídios de vegetais superiores. Pode ser encontrado em raízes, sementes e tubérculos. Existem vários tipos de amido, derivados do milho, do arroz, da batata, da mandioca, do feijão, do trigo e de várias outras fontes. Os diferentes amidos apresentam propriedades diferentes e são utilizados na indústria de alimentos com diferentes propósitos, tais como: nutricional, tecnológico, funcional, sensorial e estético (RIBEIRO; SERAVALI, 2007).

Segundo Gava (1998), o amido, a sacarose e a lactose contribuem com 85% do total de carboidratos dos alimentos. Ribeiro e Servali (2007) classificam o amido como a matéria-prima mais barata e abundante, principalmente para alimentação humana.

Os polissacarídeos amiláceos são os únicos polissacarídeos que podem ser hidrolisados pelas enzimas dos seres humanos. Eles fornecem a D-glicose, que é absorvida pela microvilosidades do intestino delgado, para proporcionar o principal substrato energético do metabolismo humano (FENNEMA, 2010).

O amido é constituído por uma mistura de dois polissacarídeos, amilose e amilopectina, em proporções que variam com a espécie e o grau de maturação. A amilose é formada por uma cadeia linear de unidades de  $\alpha$ -D-glicopiranoses unidas por ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,4. Ela pode conter de 350 a 1000 unidades de glicose em sua estrutura. A amilopectina apresenta uma estrutura ramificada, constituída por cadeias lineares de 20 a 25 unidades de  $\alpha$ -D-glicoses unidas em  $\alpha$ -1,4. Essas cadeias estão unidas entre si, através e ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,6. A amilopectina é constituída por 10 a 500 mil de unidades de glicose e apresenta uma estrutura esférica. De todos os polissacarídeos, o amido é o único presente nos tecidos vegetais em unidades individuais pequenas denominadas grânulos - mistura e amilose e amilopectina (RIBEIRO; SERAVALI, 2007).

De acordo com Fennema (2010), os grânulos de amido são insolúveis; eles se hidratam muito pouco em água fria. Desse modo, eles podem ser dispersos na água,

formando uma suspensão de baixa viscosidade que pode ser facilmente misturada e bombeada, ainda que em concentrações superiores a 30%. A capacidade de aumento da viscosidade (espessante) do amido é obtida apenas quando a suspensão de grânulos é cozida. Aquecendo-se uma suspensão de 5% dos principais grânulos de amido nativos a 80 °C, sob agitação, obtém-se uma dispersão de alta viscosidade que pode ser chamada de goma.

Os processos que caracterizam a forma de hidratação dos grânulos de amido foram explicados por Ribeiro e Servali (2007). De acordo com os autores, a água fria penetra nas regiões amorfas do grânulo sem perturbar as micelas. Se o amido começar a ser aquecido na presença de água, hidrolisam as pontes de hidrogênio intermoleculares, permitindo que a água penetre nas micelas, e quanto mais a temperatura aumenta, mais água pode penetrar nas micelas. O aquecimento contínuo na presença de uma quantidade abundante de água resulta em perda total das zonas cristalinas e o amido se torna transparente. Durante a gelatinização, o grão incha muito, e a viscosidade da suspensão aumenta, formando uma pasta, até um valor máximo de viscosidade. Se essa pasta for resfriada, a viscosidade vai aumentar com o decréscimo de temperatura, pontes de hidrogênio intermoleculares serão formadas e um gel aparecerá. A dureza do gel depende da concentração e do tipo de amido, sendo pouco influenciada pela presença de sais. A formação do gel é possível em pH entre 4 e 7.

O amido e os amidos modificados apresentam numerosas aplicações, incluindo a promoção de adesão e a função ligante, turbidez, polvilho, elemento de recobrimento (filmes de cobertura), reforçador de espuma, gelificante, vitrificante, retenção de umidade, estabilizante, texturizante e espessante (FENNEMA, 2010).

A fonte de amido escolhida foi o milho, já que ele, juntamente com o arroz e a soja correspondem a 91% da produção de grãos prevista para 2012 no Brasil. Enquanto o arroz apresentou decréscimo de 11,9% de área plantada, levando a um decréscimo de 13,5% na produção, a área produzida de milho em 2011 com relação à expectativa total de área produzida em 2012 teve um aumento de 12,4%, resultando num aumento produtivo de 21,7%. A produção total, de milho, prevista para 2012 é de 68.510.809 toneladas (IBGE, 2012). A soja não representa uma boa fonte de amido.

Souza e Andrade (2000) investigaram o processo de gelatinização do amido e suas características. Neste estudo o teor de cinzas encontrado no amido comercial foi de 0,14%. Este teor foi reduzido a 0,10% por lavagem. Os testes foram aplicados ao amido lavado e os autores observaram que entre 40 e 60 °C ocorre um aumento significativo da

absorção de água pelo amido. A temperatura de gelatinização encontrado foi de 70°C, sendo que nesta 70% dos grânulos encontraram-se rompidos.

#### 4.3.1.2 Ágar-ágar

O ágar-ágar é extraído de algas vermelhas da classe *Rhodophyceae* e apresenta propriedades e estrutura muito semelhante à goma carragena (RIBEIRO; SERAVALI, 2007). Segundo Simão (1985), o ágar foi inicialmente usado como substituto da gelatina na fabricação de sobremesas. Começou a ser largamente usado como meio de cultura sólida em bacteriologia, após o uso por Robert Koch em seu famoso experimento com o bacilo de Koch. Seus principais usos na indústria de alimentos são em produtos de confeitaria, derivados de leite e enlatados de carne e peixes.

Segundo a Anvisa (BRASIL, 2010), o ágar (INS 406) é um aditivo que pode ser utilizado como estabilizante, emulsificante e espessante, sendo autorizado para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e tendo a Ingestão Diária Aceitável (IDA) não especificada ou não limitada estabelecida pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA* (Comitê FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares). Sendo assim, o seu uso está autorizado com limite *quantum satis* (q.s.), ou seja, em quantidade suficiente para obter o efeito tecnológico desejado.

O ágar é uma galactana que apresenta duas frações: agarose e agarpectina. A agarose não contém grupos sulfatos e gelifica, enquanto a agarpectina contém todos os grupos sulfatos e não gelifica. A habilidade de o ágar formar géis reversíveis apenas pelo resfriamento de sua dispersão aquosa a quente, sem a necessidade de reações posteriores com outros produtos ou introdução de íons, como carragena e alginatos, é sua propriedade mais importante. O gel se funde no aquecimento e se forma novamente no resfriamento. Esse ciclo pode ser repetido várias vezes, pois o gel conserva muito bem suas propriedades mecânicas. O processo de gelificação o ágar depende da formação apenas das pontes de hidrogênio. A forte capacidade de gelificação do ágar permite que ele seja utilizado em concentrações muito baixa no produto alimentício (RIBEIRO; SERAVALI, 2007).

#### 4.3.1.3 *Pectina*

Segundo a Portaria nº 156 da Anvisa, a pectina ocorre naturalmente em frutas, especialmente em frutas cítricas e maçãs, sendo, portanto, parte da dieta normal. A substância tem seu uso permitido pela Legislação Brasileira com a função de coadjuvante de tecnologia para diversos tipos de produtos e consta na lista positiva de aditivos alimentares MERCOSUL (INS 440) com funções de espessante, estabilizante e gelificante. A pectina foi avaliada pelo JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) em 1981, recebendo uma IDA (Ingestão Diária Aceitável) não estabelecida e foi considerada GRAS (geralmente reconhecida como segura) pelo FDA (U.S. Food and Drug Administration) (BRASIL, 1998).

Leroux et al. (2003) compararam a capacidade de estabilização de emulsões de óleo em água da pectina extraída de casca de frutos cítricos com a goma arábica e perceberam que a pectina, em uma concentração de 2% apresentou efeito similar à goma em uma concentração de 15% na redução da tensão interfacial. Os autores, através dos testes realizados, concluíram que a pectina é capaz de agir como emulsificante estabilizando emulsões de até 20% de óleo em água.

Cerda et al. (1988) avaliaram os efeitos da pectina de pomelo (15 g diárias no grupo que não recebeu placebo) no colesterol de 27 voluntários (9 homens e 18 mulheres) com médio e alto risco de doenças coronárias devido à hipercolesterolemia (com colesterol plasmático de entre 208 e 420 mg/dl), sem alterar sua dieta usual, durante 16 semanas. A suplementação de pectina reduziu 7,6% do colesterol plasmático, 10,7% das lipoproteínas plasmáticas de baixa densidade (LDL) e 9,8% da razão entre LDL e HDL (lipoproteínas plasmáticas de alta densidade).

#### 4.3.1.4 *Gomas*

Segundo Evangelista (1994), alguns aditivos têm características versáteis, como aqueles que apresentam mais de uma função. São exemplos destes aditivos a goma arábica e a goma guar que funcionam tanto como espessantes quanto como estabilizantes.

A indústria e alimentos é uma das principais usuárias das gomas, onde elas desempenham funções como espessantes, gelificantes, emulsificantes, estabilizantes e como formadoras de filmes. A maioria as gomas é comumente usada na concentração de 1 a 2 % e em concentrações acima de 5% formam soluções com dificuldade. (SIMÃO, 1985).

As gomas dissolvem-se ou dispersam-se em água e aumentam a viscosidade, são espessantes e podem ser ou não geleificantes. Apresentam também propriedades secundárias, incluindo estabilização de emulsões e de sóis, controle de cristalização, inibição de sinerese, encapsulação e formação de filmes. Quando solubilizadas, as moléculas são capazes de se organizar de duas formas diferentes: ligação com as moléculas de água, denominado de efeito de espessamento, ou pela construção de redes, envolvendo zonas de ligação, denominado efeito de gelificação (RIBEIRO; SERAVALI, 2007).

Espessantes são substâncias químicas que aumentam a consistência dos alimentos. São hidrossolúveis e hidrofílicas, usadas para dispersar, estabilizar ou evitar a sedimentação de substâncias em suspensão. Quando a substância tem a capacidade de dar ao produto a consistência de gel, é denominada gelificante. Algumas substâncias são espessantes, emulsificantes e estabilizantes; portanto, em diferentes circunstâncias podem servir a várias finalidades, como, por exemplo, gelificantes: a gelatina, as pectinas, as gomas, as féculas, o amido e os alginatos (SIMÃO, 1985).

Muitos estabilizantes e espessantes são polissacarídeos, como a goma arábica, a goma guar, a carboximetil celulose, a carragenana, o agar, o amido e a pectina. Todos os estabilizantes e espessantes efetivos são hidrocoloides. As propriedades gerais dos hidrocoloides incluem hidrossolubilidade significativa, capacidade de aumentar a viscosidade e, em alguns casos, capacidade de formar géis. Eles geralmente são usados em concentrações de cerca de 2% ou menos. Para a maioria das soluções de gomas, o aumento de temperatura resulta na diminuição da viscosidade - a goma xantana é uma exceção, pois a viscosidade de suas soluções é praticamente constante em temperaturas entre 0 e 100°C (FENNEMA, 2010).

#### 4.3.1.4.1 Goma guar

A goma guar é um aditivo que pode ser utilizado como estabilizante, emulsificante e espessante, sendo autorizado para uso segundo as BPF e tendo a IDA não limitada estabelecida pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA* (Comitê FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares). Seu uso está autorizado com limite quantum satis. O INS da goma guar é 412 (BRASIL, 2010).

Essa substância é derivada da semente de uma leguminosa, *Cyamopsis tetragonolobus*, que cresce largamente no Paquistão e na Índia. É utilizada como ração para gado. Foi introduzida nos Estados Unidos em 1903, como um revestimento de pasto, devido à sua propriedade de fixar nitrogênio (SIMÃO, 1985).

Segundo Fennema (2010), entre as gomas naturais comercializadas, a goma guar produz a mais alta viscosidade. A estrutura molecular da goma guar, segundo Ribeiro e Sarvali (2007), consiste de um polímero rígido de cadeia linear devido a ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,4 entre as unidades de monossacarídeos. Manose e galactose estão ligadas através de ligações  $\alpha$ -1,6, compondo uma estrutura que evita associações de cadeias, facilitando a penetração de água entre as unidades dos monômeros. A goma guar é rapidamente hidratada em água fria, produz dispersões de viscosidade muito alta e não forma gel. Uma dispersão de 1 g/100 g da goma pode apresentar uma viscosidade de cerca de 60.000 Pa.s dependendo a temperatura, da força iônica e da presença de outros componentes. É normalmente utilizada em concentrações  $\leq$  1 g/100 g, devido a sua capacidade de fornecer dispersões de alta viscosidade e à pouca interferência dos sais e do pH nas suas características.

Pagno (2009), em um estudo que desenvolveu alimentos para pessoas com dificuldades de deglutição (disfágicos), adicionou um produto formulado com vitaminas, proteínas, minerais e goma guar a sucos a fim de obter alimentos com diferentes consistências. O formulado foi preparado com 30% de goma guar. Para a obtenção de um alimento com consistência de néctar foi adicionado 4,2 g do formulado a 250 mL de suco, já para a obtenção de um produto com consistência de mel foram adicionados 6,7 g do formulado a 250 mL de líquido, e, finalmente, para a consistência de pudim, foram necessários 9,2 g do formulado para 250 mL de líquido.

#### 4.3.1.4.2 Goma carragena

A carragena, INS 407, é um aditivo que pode ser utilizado como estabilizante, emulsificante, espessante e gelificante, sendo autorizado para uso segundo as BPF e tendo a IDA não especificada ou não limitada estabelecida pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA* (Comitê FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares), tendo, portanto, seu uso autorizado com limite *quantum satis* (quantidade mínima suficiente para atingir o objetivo desejado) (BRASIL, 2010).

Extraída de algas *Chondrus crispus*, também conhecida como musgo irlandês, cresce de forma abundante ao longo da costa do Atlântico Norte, incluindo Estados Unidos da América, Canadá e Península Ibérica. É uma mistura complexa de, no mínimo, cinco polímeros distintos:  $\kappa$  (kappa),  $\lambda$  (lâmbda),  $\mu$  (mu),  $\iota$  (iota) e  $\nu$  (nu). Dessas frações, a  $\kappa$  e  $\lambda$  são as mais importantes em alimentos. O peso molecular e a estrutura das frações determinam suas propriedades funcionais. A proporção das diferentes frações varia com a espécie a alga e hábitat (RIBEIRO; SERAVALI, 2007).

O nome “Carrageenan” é derivado de uma cidade irlandesa, “Carragen”, pela qual ficou conhecido o *Chondrus crispus*. A mais específica propriedade da carragena como um hidrocolóide é seu alto grau de reatividade com certas proteínas e sua reatividade com proteína do leite em particular, que é base para um número de aplicações da carragena em alimentos (SIMÃO, 1985).

#### 4.3.1.4.3 Goma Xantana

Segundo a Anvisa (BRASIL, 2010), a goma xantana (INS 415) pode ser utilizada como estabilizante, emulsificante, espessante e espumante. Está autorizada para uso segundo as BPF, sua IDA não é especificada pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives – JECFA* (Comitê FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares). Assim, seu uso está autorizado com limite *quantum satis* (BRASIL, 2010).

A goma é totalmente solúvel em água quente ou fria e produz dispersões de viscosidade muito alta em concentrações muito baixas e goma. É estável em uma ampla

faixa de pH e na faixa e temperatura de 0 a 100 °C, e condições e congelamento até a ebulição e é compatível com muitos sais e ácidos presentes em alimentos. Com a goma guar aumenta a viscosidade. Em alimentos que utilizam amido como espessante, a goma xantana aumenta a estabilidade ao congelamento-descongelamento e diminui sua sinérese. (RIBEIRO; SERAVALI, 2007).

A xantana é muito usada como goma alimentícia devido às características importantes a seguir: ela é solúvel tanto em água quente como em água fria; produz alta viscosidade na solução, em baixas concentrações; não há mudanças perceptíveis na viscosidade da solução na faixa de temperatura de 0 a 100°C, o que a torna única entre as gomas alimentícias; é solúvel e estável em soluções ácidas; possui excelente compatibilidade com sal; é um notável estabilizantes de suspensões e emulsões; e confere estabilidade a produtos submetidos a congelamento e descongelamento (FENNEMA, 2010).

Moraes et al. (2011) avaliaram as propriedades reológicas de goma xantana e de goma guar aplicadas à polpa de maracujá (*Passiflora edulis f., flavicarpa*). Três concentrações de gomas foram utilizadas separadamente para cada aditivo: 0,3; 0,7 e 1% p/p. Os autores concluíram que a goma guar foi capaz de produzir, para um mesmo teor de aditivo, dispersões mais concentradas e menos suscetíveis ao estresse que a goma xantana. Esta, por outro lado, produziu géis fracos, estresses e pseudoplasticidade.

#### 4.3.2 Fontes de aminoácidos

Sabe-se que a distribuição de aminoácidos nos alimentos é um dos fatores importantes que influenciam na quantidade total de proteínas que o homem necessita. Assim, o conhecimento da necessidade de cada aminoácido é importante para prever a qualidade relativa das proteínas (FAO, 1971).

Segundo a World Health Organization – WHO (2007), os aminoácidos essenciais são: leucina, isoleucina, valina, lisina, treonina, triptofano, metionina, fenilalanina e histidina. A Organização também apresenta os requerimentos diários que um adulto precisa de aminoácidos essenciais (assumindo um requerimento proteico médio total diário de 0,66 g/kg corpóreo), conforme apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 12.** Requerimento diários que um adulto precisa de aminoácidos essenciais, em mg/kg de massa corpórea

<b>Aminoácidos</b>	
	<b>mg/kg por dia</b>
Histidina	10
Isoleucina	20
Leucina	39
Lisina	30
Metionina + cisteína	15
<i>Metionina</i>	10
<i>Cisteína</i>	4
<i>Fenilalanina + tirosina</i>	25
Treonina	15
Triptofano	4
Valina	26
<b>Total de aminoácidos essenciais</b>	<b>184</b>

Fonte: adaptado de WHO (2007).

Marchini et al. (1994) avaliaram teoricamente as características de ingestão diária de 10 dietas, dentre elas, uma com apenas arroz cozido (A), outra com apenas feijão cozido (B) e uma terceira composta por arroz e feijão cozidos na proporção de 3:1 - 76 g de arroz diários e 24 de feijão (C). As duas primeiras dietas não foram capazes de suprir as necessidades de aminoácidos essenciais, enquanto a C, combinando os dois vegetais, a supriu adequadamente, já que a baixa concentração de lisina no arroz foi compensada por seu maior teor no feijão e a deficiência de metionina na leguminosa pela sua maior presença no cereal.

Algumas fontes de qualidade de aminoácidos (extrato de soja líquido e em pó e extrato de levedura) foram testadas e seu uso descartado devido ao sabor forte e desagradável que conferiram às formulações. Assim, buscaram-se outras fontes de aminoácidos que apresentassem menor interferência no sabor final, dando preferência para ingredientes com bom balanço de aminoácidos.

#### 4.3.2.1 Feijão

Segundo a Anvisa, feijão é uma leguminosa com aporte proteico de 23% - cru (BRASIL, 2012a). Outras informações nutricionais do alimento estão apresentadas na Tabela 13.

**Tabela 13.** Informações nutricionais do feijão.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	330
Lipídeos (g)	0
Carboidratos (g)	52,8
Fibra alimentar (g)	26,4
Proteínas (g)	23,1
Colesterol (mg)	0
Sódio (mg)	0

Fonte: Brasil (2012a).

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão (produção média anual de 3,5 milhões de toneladas). Típico produto da alimentação brasileira é cultivado por pequenos e grandes produtores em todas as regiões. Os maiores são Paraná, que colheu 298 mil toneladas na safra 2009/2010, e Minas Gerais, com a produção de 214 mil toneladas no mesmo período. O brasileiro consome, em média, 16,5 quilos de feijão ao ano (BRASIL, 2012f).

O feijão possui um antinutriente, a glicoproteína chamada de faseolamina, que inibe a ação da enzima alfa-amilase e conseqüentemente a conversão dos carboidratos em glicose (WATANABE, 2008). Pereira (2008) verificou que o tratamento de 95°C por 20 minutos foi capaz de inativar esse antinutriente.

#### 4.3.2.2 Arroz

O arroz está entre os cereais mais consumidos do mundo. O Brasil é o nono maior produtor mundial e colheu 11,26 milhões de toneladas na safra 2009/2010. A produção está distribuída nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Mato Grosso. No Brasil, o consumo anual é de, em média, 25 quilos por habitante (BRASIL, 2012e).

As principais informações nutricionais do arroz, cru, tipo 1 e do arroz, cru, tipo 2 estão apresentadas nas tabelas a seguir:

**Tabela 14.** Principais informações nutricionais do arroz, cru, tipo 1.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	358
Lipídeos (g)	0,3
Carboidratos (g)	78,8
Fibra alimentar (g)	1,6
Proteínas (g)	7,2
Colesterol (mg)	NA
Sódio (mg)	1

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011)

NA: não aplicável.

**Tabela 15.** Principais informações nutricionais do arroz, cru, tipo 2.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	358
Lipídeos (g)	0,3
Carboidratos (g)	78,9
Fibra alimentar (g)	1,7
Proteínas (g)	7,2
Colesterol (mg)	NA
Sódio (mg)	1

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011)

NA: não aplicável.

Silva et al. (2007) avaliaram o perfil de aminoácidos de farinha de quirera da arroz crua e obtiveram os resultados apresentados na Tabela 16 a seguir. Quirera são os grãos de arroz que após o beneficiamento se partiram e não apresentaram o tamanho estabelecido pela legislação para serem vendidos como arroz para consumo humano.

**Tabela 16** Perfil de aminoácidos de farinha de quirera de arroz crua em base umidade, g/100g.

Aminoácido (g/100g)	Farinha de quirera de arroz
Aspargina	7,98 ± 0,01
Glutamina	14,9 ± 0,03
Serina	4,8 ± 0,03
Histidina	3,0 ± 0,05
Glicina	3,1 ± 0,01
Treonina	3,4 ± 0,02
Alanina	4,5 ± 0,03
Arginina	9,6 ± 0,03
Tirosina	4,8 ± 0,04
Cisteína	ND
Valina	5,20 ± 0,04
Metionina	ND
Fenilalanina	4,8 ± 0,01
Isoleucina	3,7 ± 0,03
Leucina	7,1 ± 0,01
Lisina	1,39 ± 0,02
Prolina	3,9 ± 0,03
<b>Aminoácidos totais</b>	<b>82,17 ± 0,04</b>

Fonte: adaptado de Silva et al.(2007). \* Média de 3 determinações ± o desvio padrão; <sup>1</sup> Aminoácidos limitantes; ND = Não determinado.

Ascheri et al (2002) avaliaram o perfil de aminoácidos de farinha de arroz, através de cromatografia líquida de alta eficiência, e obtiveram os resultados exposto na Tabela 17.

**Tabela 17.** Perfil de aminoácidos de farinha de arroz, mg/100g.

<b>Aminoácidos</b>	<b>Arroz</b>
ASP	758
GLU	1263
SER	301
HIS	166
GLY	230
THR	184
ALA	324
ARG	501
TYR	2231
CYS	359
VAL	339
MET	119
TRP	N.D*
PHE	318
ILE	260
LEU	502
LYS	194
PRO	331

Fonte: adaptado de Ascheri et al.(2002). \* Não determinado.

#### 4.3.2.3 Quinoa

Segundo a FAO (2012), a quinoa (*Chenopodium quinoa*) é reconhecida e aceita no mundo como um recurso natural alimentício de alto valor nutritivo de origem andina, constituindo um alimento de qualidade para a saúde e para a segurança alimentar das gerações atuais e futuras.

Gewehr (2010) analisou a composição centesimal e o perfil de aminoácidos de flocos de quinoa originários do Peru. Os resultados estão apresentados na Tabela 18 e na Tabela 19.

**Tabela 18** Composição centesimal de flocos de quinoa, g/100 g.

<b>Composição Química</b>	<b>(g/100g)</b>
Umidade	11,93
Carboidratos	60,95
Proteína	11,73
Lipídios	4,88
Fibra Alimentar Total	8,65
Fibra Alimentar Solúvel	4,80
Fibra Alimentar Insolúvel	3,85
Cinzas	1,86

Fonte: Gewehr (2010).

**Tabela 19** Perfil de aminoácidos em flocos de quinoa, mg/100 g.

<b>Aminoácido (mg aminoácidos / g proteína)</b>	<b>Flocos de Quinoa</b>
Histidina*	33,33 ± 1,27
Isoleucina	41,10 ± 0,48
Leucina	76,76 ± 0,09
Lisina	59,19 ± 0,30
Metionina + Cistina	29,52 ± 0,35
Fenilalanina + Tirosina	83,19 ± 0,51
Treonina	49,35 ± 0,92
Triptofano	6,59 ± 0,06
Valina	48,99 ± 0,45

Fonte: Gewehr (2010).

Ascheri et al (2002) também avaliaram o perfil de aminoácidos de farinha de quinoa, através de cromatografia líquida de alta eficiência. A Tabela 20 apresenta os resultados obtidos pelos autores.

**Tabela 20.** Perfil de aminoácidos de farinha de quinoa, mg/100g.

<b>Aminoácidos</b>	<b>Arroz</b>
ASP	1160
GLU	1962
SER	578
HIS	387
GLY	681
THR	452
ALA	562
ARG	1133
TYR	359
CYS	422
VAL	560
MET	210
TRP	n.d*
PHE	505
ILE	458
LEU	623
LYS	710
PRO	480

Fonte: adaptado de Ascheri et al.(2002). \* Não determinado.

Lopes et al. (2009) avaliaram os teores de proteínas da farinha de quinoa e observaram que estes (entre 10 e 18%), comparados com os de outras farinhas comumente utilizadas na alimentação, como o fubá (7,0%) e a farinha de trigo (10,0%), são superiores.

Segundo Spehar et al. (2002), a característica de destaque da quinoa é a qualidade da sua proteína, comparável à caseína do leite. Por ser mais equilibrada, pode complementar a alimentação com vantagem sobre o milho e a soja, quando utilizados isoladamente.

#### 4.3.3 Sal

Segundo o Decreto nº 756/97 da Anvisa, sal é o cloreto de sódio cristalizado extraído de fontes naturais devendo apresentar-se sob a forma de cristais brancos, com granulação uniforme, ser inodoro e ter sabor salino-salgado próprio (BRASIL, 1975).

A Resolução RDC nº 130, de 26 de maio de 2003 ressalta que o sal é internacionalmente reconhecido como efetivo agente de suplementação de iodo e determina que somente será considerado próprio para consumo humano o sal que contiver teor igual ou superior a 20 (vinte) miligramas até o limite máximo de 60 (sessenta) miligramas de iodo por quilograma de produto. A mesma resolução estabelece

que produtos alimentícios industrializados só podem utilizar sal sem adição de iodo como ingrediente se comprovado que o iodo cause interferência. As empresas responsáveis pela fabricação desses produtos devem manter à disposição do órgão de vigilância sanitária os estudos que comprovem a interferência (BRASIL, 2003).

O consumo diário de sódio recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é de 2.000 mg, o que equivale a 5 g de sal por dia (BRASIL, 2012c).

#### 4.3.4 Monoglutamato de sódio

O monoglutamato de sódio, ou glutamato monossódico, INS 621, segundo o compêndio brasileiro de aditivos alimentares, tem a função de realçador de sabor e pode ser utilizado *quantum satis* (BRASIL, 2012b).

Segundo a empresa Ajinomoto (2012), no Brasil, a matéria-prima utilizada na produção do monoglutamato é a cana-de-açúcar, mas em outros países o ingrediente pode ser fabricado a partir de mandioca, beterraba, milho, arroz ou trigo. O ácido glutâmico é sintetizado por microorganismos através de fermentação dos carboidratos da matéria-prima e então convertido em monoglutamato pelo aquecimento em meio básico.

#### 4.3.5 Óleo vegetal

Segundo a RDC nº 270 da Anvisa, óleos vegetais e gorduras vegetais são os produtos constituídos principalmente de glicerídeos de ácidos graxos de espécie(s) vegetal(is). Podem conter pequenas quantidades de outros lipídeos como fosfolipídeos, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres naturalmente presentes no óleo ou na gordura. Os óleos vegetais se apresentam na forma líquida à temperatura de 25°C e as gorduras vegetais se apresentam na forma sólida ou pastosa à temperatura de 25°C (BRASIL, 2005b).

Como todas as gorduras, os óleos vegetais são ésteres de glicerina e uma mistura de ácidos graxos e são insolúveis em água, mas solúveis em solventes orgânicos. Os dois principais óleos vegetais processados e usados na indústria alimentícia são o óleo de

soja e o óleo de palma. Em um segundo grupo encontram-se os óleos de canola, girassol e milho. Os óleos de algodão, amendoim e coco fazem parte de um terceiro grupo (ADITIVOS & INGREDIENTES, 2012).

Na nutrição humana, os óleos apresentam uma importância significativa, uma vez que são ricos em ácidos graxos insaturados e conseqüentemente pobres em ácidos graxos saturados. A qualidade físico-química dos óleos pode ser alterada quando estes são submetidos ao processo de aquecimento (GREGÓRIO; ANDRADE, 2004)

As principais informações nutricionais do óleo de soja, incluindo sua composição de ácidos graxos, estão apresentadas na Tabela 21.

**Tabela 21.** Informações nutricionais do óleo de soja.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	884
Lipídeos (g)	100
Carboidratos (g)	NA
Fibra alimentar (g)	NA
Proteínas (g)	NA
Colesterol (mg)	NA

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

**Tabela 22.** Composição de ácidos graxos do óleo de soja.

<b>g / 100 g</b>	
Saturados	15,2
Mirístico (14:0)	0,08
Palmítico (16:0)	10,83
Esteárico (18:0)	3,36
Araquídico (20:0)	0,33
Behênico (22:0)	0,43
Lignocérico (24:0)	0,14
Monoinsaturados	23,3
Palmitoleico (16:1)	0,09
Oleico (18:1)	22,98
Gadoleico (20:1)	0,60
Poliinsaturados	60,0
Linoleico (18:2)	53,85
Linolênico (18:3)	5,72
<i>Trans</i> -octadecadienóico (18:2t)	0,50

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011)

#### 4.3.6 Lecitina

Segundo o Compêndio da legislação brasileira de aditivos, lecitinas (INS 322) possuem as funções de emulsificantes, antioxidantes e estabilizantes (BRASIL, 2012b)

Emulsificantes são aquelas substâncias que possuem uma parte hidrofóbica e outra hidrofílica capaz de formar emulsões de água em óleo ou de óleo em água pela redução da tensão interfacial. Além disso, emulsificantes devem ser compreendidos de uma forma mais ampla. A lecitina de soja é utilizada para a redução da viscosidade do chocolate, evita respingos na produção de margarinas, auxilia nas interações proteicas de produtos de panificação, retarda a cristalização de chocolates, e auxilia na dispersão de produtos instantâneos (NIEUWENHUYZEN, 1976).

#### 4.3.7 Condimentos

Segundo a RDC nº 276, especiarias são os produtos constituídos de partes (raízes, rizomas, bulbos, cascas, folhas, flores, frutos, sementes, talos) de uma ou mais espécies vegetais, tradicionalmente utilizadas para agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas. Temperos são os produtos obtidos da mistura de especiarias e de outro(s) ingrediente(s), fermentados ou não, empregados para agregar sabor ou aroma aos alimentos e bebidas (BRASIL, 2005c).

##### 4.3.7.1 *Alho*

De acordo com a Anvisa, a parte do alho (*Allium sativum* L.) que deve ser utilizada como tempero é o seu bulbo (BRASIL, 2005c). As principais informações nutricionais do alho cru estão relacionadas na Tabela 23.

**Tabela 23.** Principais informações nutricionais do alho cru.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	113
Lipídeos (g)	0,2
Carboidratos (g)	23,9
Fibra alimentar (g)	4,3
Proteínas (g)	7,0
Colesterol (mg)	NA
Sódio (mg)	5

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

Jain et al. (1993) submeteram 42 adultos (19 homens e 23 mulheres), com nível de colesterol sanguíneo igual ou superior a 220 mg/dl, à uma dieta de ingestão de 300 g alho em pó 3 vezes ao dia ou placebo, por 12 semanas. O estudo apresentou, ao final do período, uma diminuição média de  $262 \pm 34$  mg/dL para  $247 \pm 40$  mg/dL de colesterol sanguíneo. A LDL foi reduzida em 11% após o tratamento e o HDL não apresentou alteração significativa. Portanto, o uso de alho na formulação de um produto voltado para pessoas que controlam o colesterol é positivo.

#### 4.3.7.2 Cebola

De acordo com a Anvisa, a parte da cebola (*Allium cepa* L.) que deve ser utilizada como tempero é o seu bulbo (BRASIL, 2005c). As principais informações nutricionais da cebola crua estão relacionadas na Tabela 24.

**Tabela 24.** Principais informações nutricionais da cebola crua.

<b>Porção de 100 g</b>	
Calorias (kcal)	39
Lipídeos (g)	0,1
Carboidratos (g)	8,9
Fibra alimentar (g)	2,2
Proteínas (g)	1,7
Colesterol (mg)	NA
Sódio (mg)	1

Fonte: TACO (UNICAMP, 2011).

NA: não aplicável.

Leite et al.(2008) avaliaram a concentração de quercetina (flavonoide promissor como agente antioxidante, proporcionando um efeito protetor na redução dos riscos de se desenvolver certos tipos de câncer e doenças cardiovasculares) em quatro cultivares de cebola. A cultivar BRS Cascata foi a que apresentou a maior concentração de quercetina ( $316,63$  mg kg<sup>-1</sup>). A 'BRS Cascata', de casca marrom, diferiu estatisticamente na concentração de quercetina, apenas de 'Primavera', único genótipo de casca amarela testado e com a menor concentração observada ( $214,83$  mg kg<sup>-1</sup>). Assim, a utilização deste condimento em um produto voltado para pessoas preocupadas com o teor de colesterol sanguíneo é coerente.

#### 4.3.8 Corantes

Segundo a Anvisa, corante é a substância ou a mistura de substâncias que possuem a propriedade de conferir ou intensificar a coloração do alimento. Os extratos vegetais quando utilizados com o propósito de conferir cor também se encaixam nesta categoria. A Resolução nº 44 de 1977 classifica, ainda, como corante orgânico natural aquele obtido a partir de vegetal, ou eventualmente, de animal, cujo princípio corante tenha sido isolado com o emprego de processo tecnológico adequado (BRASIL, 1977).

##### 4.3.8.1 *Urucum*

O extrato de urucum é preparado a partir da *Bixa orellana* L. Os seus principais pigmentos são o carotenoide bixina, lipossolúvel, e a norbixina, hidrossolúvel (FENNEMA, 2010).

Segundo Dutra-de-Oliveira e Marchini (1998), grande parte dos vegetais de coloração amarelo-alaranjado é rico em carotenoides biologicamente ativos, precursores de vitamina A. Essas substâncias são relativamente termoestáveis, porém, fotolábeis.

De acordo com a Anvisa, as partes do urucum que devem ser utilizadas como tempero são suas sementes (BRASIL, 2005c).

##### 4.3.8.2 *Açafrão*

De acordo com a Anvisa, as partes do açafrão (*Crocus sativus* L.) que devem ser utilizadas como tempero são seus estigmas florais (BRASIL, 2005c).

Tarantilis et al. (1995) determinaram a composição do extrato de açafrão e perceberam a presença dos seguintes grupos de componentes: picrocrocina (reponsáveis pelo amargor), flavonoides e crocinas.

#### 4.3.9 Aromatizantes

O aroma e o sabor são fatores importantes na aceitabilidade dos alimentos. Durante o processamento, geralmente há perda parcial ou total do aroma em muitos alimentos. A adição de substâncias aromatizantes, visando restituir, melhorar ou realçar o aroma e o sabor dos alimentos, é prática bastante usada e contribui para uma melhor aceitação do produto (GAVA, 1998).

Em razão de suas correlações anatômicas e fisiológicas, os órgãos do gosto e do olfato completam-se, atuando sempre de modo harmônico e sinérgico, dificilmente conseguindo-se a separação dos dois (EVANGELISTA, 1994).

De acordo com a Anvisa, em resolução harmonizada com o Mercosul, aromatizantes são substâncias ou misturas de substâncias com propriedades odoríferas e ou sápidas, capazes de conferir ou intensificar o aroma e ou sabor dos alimentos. Os aromatizantes podem apresentar-se nas formas sólida (pós, granulados, tabletes), líquida (soluções, emulsões) ou pastosa (BRASIL, 2007).

Moraes et al. (2011) testaram a aplicação de filmes antimicrobianos aromatizados (aroma de pizza) para aplicação em massa de pastel. A análise sensorial do estudo mostrou que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em relação aos atributos aroma, sabor e impressão global entre os tratamentos com e sem aromatizante. Em relação ao aroma e à impressão global, o pastel cuja massa foi separada por filmes com 15% de aroma de pizza foi a mais aceita. Quanto ao sabor, os pasteis das massas separadas por filmes aromatizados incorporados com 15% e 30% de aroma de pizza foram os que apresentaram maior aceitação.

Medeiros e Lannes (2009) buscaram substitutos para o cacau, em formulação de achocolatados em pó. Os itens testados foram aroma de chocolate, aroma idêntico ao natural de cacau, composto de cacau, cupuaçu em pó e farinha tostada de alfarroba. Após as análises sensoriais de desenvolvimento das formulações, foram aplicados testes discriminativos confrontando os produtos desenvolvidos com o produto sem substituição de cacau. Assim, os autores puderam observar que as formulações elaboradas com aromas comerciais foram as que melhor substituíram o cacau, sendo necessário, porém, adequar a coloração dos produtos para melhorar sua sensorialidade global.

## **CAPÍTULO 2**

### **Artigo: DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS VEGANOS TIPO QUEIJO E TIPO REQUEIJÃO**

O artigo a seguir será submetido ao Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos e está apresentado com as formatações requeridas pelo periódico.

## DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTOS VEGANOS TIPO QUEIJO E TIPO REQUEIJÃO

JASLIN ALEXANDRA SETTIN TAFFAREL\*  
CARLOS PAGNO\*\*  
SIMONE HICKMANN FLÔRES\*\*\*

\*Graduanda de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos (ICTA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS. e-mail: jaslin.taffarel@gmail.com.

\*\*Doutorando em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS. e-mail: cpagno@gmail.com

\*\*\*Professora associada do curso de Engenharia de Alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFRGS. e-mail: Simone.flores@ufrgs.br

### RESUMO

A busca por alimentos diferenciados vem crescendo nos últimos anos. Dentre as diversas categorias de produtos alimentícios em ascensão, três se destacam por estarem relacionadas quanto às suas características: os destinados ao público vegano, os sem lactose e os sem colesterol. A relação estreita entre essas categorias está no fato de os produtos veganos não possuírem ingredientes de origem animal em sua composição, sendo, conseqüentemente, isentos de lactose e de colesterol. Este trabalho objetivou desenvolver alimentos que atendessem às necessidades desses três grupos de consumidores. Para tanto, foi realizada uma pesquisa *on-line* com 268 pessoas do público-alvo. A resposta obtida foi que os produtos com maior falta no mercado são os alternativos para os queijos/requeijões tradicionais. Assim, buscou-se desenvolver 3 formulações de alimento tipo queijo (ATQ) e 3 formulações de alimento tipo requeijão (ATR) veganas, sem lactose e sem colesterol. Os produtos desenvolvidos foram analisados sensorialmente e em sua composição centesimal. A avaliação sensorial foi realizada por 53 pessoas pertencentes ao público-alvo através de Teste de Aceitação. Os percentuais de aceitação global para os alimentos tipo requeijão ficaram entre 64% e 74% e para os alimentos tipo queijo entre 59% e 65%, demonstrando que apesar da necessidade de aprimoramento, há a possibilidade de elaboração de substitutos veganos do queijo e do requeijão tradicionais bem aceitos pelo consumidor.

PALAVRAS-CHAVES: QUEIJO, REQUEIJÃO, SENSORIAL, VEGANO, INTOLERANTE À LACTOSE, COLESTEROL.

### 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa Brasil Foods Trend 2020 delineou, para o mercado brasileiro, quatro tendências de consumo de alimentos. Dentre elas, o grupo “saúde e bem-estar e sustentabilidade e ética” ocupa 21% do mercado (FIESP e IBOPE, 2010). Segundo o IBOPE (2011), 52% dos consumidores brasileiros procuram ter uma dieta balanceada, 51% costumam ler as informações no rótulo dos produtos, 23% sempre procuram as versões *diet/light* dos alimentos e bebidas e 9% se declararam vegetarianos (IBOPE, 2011).

No mundo, a produção de itens sem lactose cresceu 7% entre 2004 e 2009 (EUROMONITOR, 2012b). O consumo de bebidas à base de soja, no Brasil, cresceu 41,8% entre 2004 e 2008 (ABIR, 2011). Segundo a ABIA (2012), em 2010, no país, o segmento de produtos de saúde e bem-estar (*diet, light*, funcionais, fortificados, naturais e saudáveis) faturou R\$ 27,5 bilhões, ou seja, 8,2% das vendas totais.

Dentro desse contexto, percebeu-se que uma grande gama dos novos produtos pretende atingir simultaneamente três grupos de consumidores: veganos, intolerantes à lactose e pessoas que controlam a ingestão de colesterol. A característica fundamental desses produtos é que eles não contêm ingredientes de origem animal e que, portanto, não possuem lactose nem colesterol.

Veganos, segundo informações do Centro Vegetariano (2002), são aquelas pessoas que não consomem produtos de origem animal e também seus derivados, laticínios, ovos, gelatinas e mel, além de não utilizarem produtos confeccionados com couro, seda e lã. Os produtos elaborados para este grupo de consumidores também acabam sendo consumidos por outras pessoas, de hábitos não tão estritos, mas que também evitam o consumo de alimentos de origem animal. Essas pessoas podem ser incluídas nos seguintes grupos: ovo-lacto-vegetarianos, lacto-vegetarianos, ovo-vegetarianos e vegetarianos (estes excluem apenas da alimentação os ingredientes de origem animal, mas utilizam produtos animais nas roupas, e de produtos de higiene).

A lactose, segundo Burton (1979) é um carboidrato na forma de dissacarídeo (glicose e galactose). Segundo Dutra-de-Oliveira e Marchini (1998), quando falta a enzima lactase ( $\beta$ -D-galactosidases) em quantidades suficientes, a lactose que não é hidrolisada, não sendo absorvida e segue para o intestino grosso, onde é fermentada pelas bactérias intestinais, produzindo  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$  e ácidos graxos de cadeia curta, causando desconforto.

O colesterol é o principal esteroide humano, sendo transportado no sangue pelas lipoproteínas. Níveis elevados de colesterol no sangue aumentam o risco de doenças cardiovasculares. Este aumento de risco está associado apenas à fração LDL (baixa densidade) das lipoproteínas, enquanto a fração HDL (alta densidade) desempenha um papel protetor e altas concentrações desta fração estão associadas à baixa incidência de doenças cardiovasculares. As fontes de colesterol se limitam a produtos de origem animal, assim os veganos não ingerem colesterol algum (GIBNEY, 1990). O consumo exagerado de gordura de origem animal e de colesterol tem sido considerado um fator importante no desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Os alimentos que mais contêm essas substâncias nocivas são: carnes gordas, linguiças, presuntos, certos queijos e cremes (DUTRA-DE-OLIVEIRA, MARCHINI, 1998).

O presente estudo foi dividido em duas partes: pesquisa de mercado e desenvolvimento das formulações. A pesquisa de mercado objetivou definir qual produto seria desenvolvido no projeto e o desenvolvimento se tratou dos testes de formulações e caracterização dos produtos elaborados.

## **2 PESQUISA DE MERCADO**

### **2.1 MATERIAIS E MÉTODOS**

Com a finalidade de conhecer melhor o público-alvo definido e identificar uma lacuna no mercado, elaborou-se questionário utilizando recursos do Google Docs que foi enviado através redes sociais para comunidades relacionadas com veganos, vegetarianos, intolerantes à lactose e pessoas que controlam o colesterol. Os dados foram analisados utilizando o software Excel da Microsoft. : A pesquisa permaneceu disponível entre março e abril de 2012.

A principal pergunta do questionário foi “Qual dos produtos abaixo você mais sente falta no mercado?”, e em seguida disponibilizou-se uma lista não exclusiva de produtos que poderiam ser escolhidos e um campo aberto no qual as pessoas poderiam citar produtos que não estivessem na lista.

## 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidos 268 questionários válidos. Chegou-se ao resultado, que os produtos que o público alvo do estudo mais sente falta, são os substitutos de queijos e requeijões (89% dos respondentes). Quando os dados foram agrupados por categoria de consumidor, o resultado foi o mesmo, ou seja, “queijos/requeijões” foi a opção mais marcada também intra-grupo, sendo assinalada por 77% dos veganos ou vegetarianos, por 82% dos intolerantes à lactose ou alérgicos à proteína do leite e por 80% das pessoas que controlam a ingestão de colesterol.

Greif (2005) aplicou 143 questionários em São Paulo e observou que os ovolacto-vegetarianos e os lacto-vegetarianos participantes da pesquisa consomem, em média, 126,67 g ( $\pm$  43,93 g) de leite coalhado ou de queijos por dia e os onívoros cerca de 133,02 g ( $\pm$  67,77). Os veganos, entretanto, não consomem tais produtos, como já era esperado por serem de origem animal. O resultado da pesquisa, entretanto, indica que o consumo de uma porção diária de mais de 100 g de queijo faz parte da dieta tradicional da população em geral, sendo que os veganos, por opção ética, privam-se deste hábito.

Machado et al. (2004) avaliaram físico-quimicamente queijos minas artesanal produzido em Minas Gerais e obtiveram um teor médio de lactose de 0,55 g/100 g de produto, o que mostra que mesmo a lactose sendo uma substância solúvel, parte de seu conteúdo precipita junto com o coágulo e permanece no produto final.

Segundo Scherr e Ribeiro (2011), que analisaram físico-quimicamente produtos do mercado brasileiro, o conteúdo médio de colesterol encontrado no queijo parmesão foi de 100,7 mg/100 g e no queijo tipo prato 123 mg/100 g, mostrando que esses alimentos contêm uma quantidade considerável da substância.

Assim, o presente estudo se propôs a desenvolver formulações de alimentos tipo queijo (ATQ) e tipo requeijão (ATR) sensorialmente aceitos que atendessem às demandas do público-alvo formado por consumidores veganos, intolerantes à lactose e pessoas que controlam a ingestão de colesterol.

## 3 DESENVOLVIMENTOS DOS ALIMENTOS

### 3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1.1 Alimentos Tipo Queijo

Nas 65 formulações testadas, foram avaliados diversos ingredientes, sendo que os utilizados nas três formulações finais foram: água mineral (Vida Leve), óleo de soja (Concórdia), amido (Maizena), farinha de feijão (CaCalia), farinha de arroz (Geração Saúde), pectina cítrica (Vetec), lecitina de soja (PraVida), ácido ascórbico P.A. (Dinâmica), ácido cítrico P.A. (Dinâmica), sal iodado (Marimar), monoglutamato de sódio (Aginomoto). O ágar-ágar utilizado foi adquirido a granel em loja de produtos naturais.

A farinha de feijão branco foi moída (moinho de bancada Arbel, 1750 rpm) até 60 mesh (peneira Bertel). A farinha de arroz, o amido e o ágar também foram peneirados com essa granulometria.

O açafraão (pó) foi adquirido no Mercado Público Central de Porto Alegre (MPCPA), sendo que nas formulações foi utilizado seu extrato aquoso. As extrações (10 g de açafraão/ 100 mL de água) foram realizadas em placa de aquecimento sob agitação (Fisatom, 752A) a 60°C e 6.000 rpm por 45 minutos ao abrigo da luz. Após, a solução foi filtrada para vidros âmbar, à pressão atmosférica.

O alho e a cebola desidratados também foram adquiridos no MPCPA e triturados em liquidificador (Arno, modelo Magiclean, modo pulsar) até atingir granulometria de 60 mesh.

A goma guar e carragena foram fornecidos pela Hexus, o composto de ervas finas (A-10.175) pela AphaTaste e aroma idêntico ao natural de queijo (58569611401) pela Duas Rodas.

As três formulações finais dos alimentos tipo queijo desenvolvidos estão apresentadas na Tabela 1. As formulações diferem entre si apenas pelo aromatizante utilizado.

**Tabela 1.** Formulação dos alimentos tipo queijo.

	ATQ		
	queijo	ervas	misto
Água (mL)*	62,62	62,62	62,62
Extrato de açafrão (mL)*	10,02	10,02	10,02
Óleo de soja (g)	2,23	2,23	2,23
Amido (g)	11,52	11,52	11,52
Farinha de feijão (g)	2,00	2,00	2,00
Farinha de arroz (g)	6,01	6,01	6,01
Ágar (g)	0,50	0,50	0,50
Pectina cítrica (g)	2,00	2,00	2,00
Lecitina de soja (g)	0,50	0,50	0,50
Carragena (g)	0,15	0,15	0,15
Goma guar (g)	0,50	0,50	0,50
Ácido ascórbico (g)	0,13	0,13	0,13
Ácido cítrico (g)	0,05	0,05	0,05
Sal (g)	0,50	0,50	0,50
Monoglutamato sódico (g)	0,25	0,25	0,25
Alho desidratado (g)	0,25	0,25	0,25
Cebola desidratada (g)	0,25	0,25	0,25
Composto de ervas finas (g)	0,00	0,50	0,25
Aroma de queijo (g)	0,50	0,00	0,25
<b>Total (g)</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

\* Foi considerado que 1 mL destes ingredientes equivale a 1 g.

Os sólidos foram pesados (Balança MARK M3102), misturados manualmente e então solubilizados nos líquidos. A agitação, realizada a fim de homogeneizar a massa, foi feita em liquidificador (Arno, modelo Magiclean), velocidade 2 durante 5 minutos. Após, foi realizada breve homogeneização manual e mais 5 minutos de mistura no liquidificador.

Os formulados foram autoclavados por 15 minutos a 120°C em autoclave vertical (Phoenix, modelo 75) em fôrma antiaderente para bolo (22 cm x 10 cm x 7,5 cm). O resfriamento e a estabilização do gel se deram em geladeira, a 8°C por 24h. Foram então desenformados e cortadas em fatias para posteriores análises

### 3.1.2 Alimento Tipo Requeijão

Para a obtenção dos alimentos tipo requeijão também foi necessário o uso de polissacarídeos formadores de géis. Porém o aumento da viscosidade não deve ser tão

elevado quanto no caso dos ATQ e, portanto, os ATR não passaram por tratamento térmico nem utilizaram ágar na formulação.

Os testes foram feitos com os mesmos ingredientes utilizados na elaboração dos alimentos tipo queijo, a exceção da farinha de feijão branco, já que as formulações não passaram por tratamento térmico para inativação da faseolamina, fator antinutricional presente no ingrediente.

Além dos ingredientes já mencionados, também foram utilizados, nas formulações finais, goma xantana (fornecida pela Hexus); farinha de quinoa (CaCalia, peneirada a 60 mesh); aroma idêntico ao natural de cheddar (fornecida pela Duas Rodas) e extrato de urucum. Os dois últimos ingredientes foram usados apenas na formulação tipo cheddar.

Sementes de urucum foram adquiridas no MPCPA para obtenção do corante natural. As extrações (20 g de urucum/ 100 mL de água) foram realizadas utilizando o mesmo procedimento para a obtenção do extrato de açafreão.

As três formulações finais de alimento tipo requeijão estão apresentadas na Tabela 2. A formulação “arroz” foi a formulação base, a formulação quinoa foi semelhante à anterior tendo como diferença apenas a substituição da totalidade da farinha de arroz pela farinha de quinoa, objetivando produzir uma formulação com melhor balanço de aminoácidos. A formulação *cheddar* teve parte da água substituída por extrato de urucum maior teor de extrato de açafreão a fim de conferir coloração alaranjada e parte do aroma de queijo foi substituída por aroma de *cheddar*.

**Tabela 2.** Formulações finais dos alimentos tipo requeijão.

	ATR		
	<i>cheddar</i>	arroz	quinoa
Água (mL)*	31,56	65,23	65,23
Extrato de açafreão (mL)*	15,78	3,16	3,16
Extrato de urucum (mL)*	21,04	0,00	0,00
Óleo de soja (g)	5,26	5,26	5,26
Amido (g)	13,68	13,68	13,68
Farinha de arroz (g)	8,42	8,42	0,00
Farinha de quinoa (g)	0,00	0,00	8,42
Lecitina de soja (g)	0,53	0,53	0,53
Carragena (g)	0,16	0,16	0,16
Goma guar (g)	0,53	0,53	0,53
Goma xantana (g)	0,53	0,53	0,53
Ácido ascórbico (g)	0,53	0,53	0,53
Ácido cítrico (g)	0,00	0,00	0,00
Sal (g)	0,53	0,53	0,53
Monoglutamato (g)	0,26	0,26	0,26
Alho desidratado (g)	0,13	0,13	0,13
Cebola desidratada (g)	0,13	0,13	0,13
Aroma de queijo (g)	0,32	0,95	0,95
Aroma de cheddar (g)	0,63	0,00	0,00
<b>Total (g)</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

\* Foi considerado que 1 mL destes ingredientes equivale a 1 g.

Na elaboração do ATR, os ingredientes sólidos foram previamente misturados e, após, solubilizados nos líquidos. A agitação foi realizada em liquidificador (Arno, mod. Magiclean, vel. 2) por 15 minutos com duas paradas, uma a cada 5 minutos, a fim de

realizar homogeneização manual e evitar superaquecimento da mistura com consequente aumento demasiado da viscosidade.

### 3.1.3 Análises Bromatológicas

Para determinação da composição centesimal das formulações desenvolvidas foram realizadas análises de: umidade, proteínas, gorduras totais e cinzas (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Os teores de sódio e de fibras foram calculados com base nas informações nutricionais fornecidas pelos fabricantes das matérias-primas. Os teores desses nutrientes nos produtos adquiridos a granel foi uma média entre os valores das tabelas nutricionais de três marcas comerciais de produtos semelhantes. Foi considerado que os extratos aquosos não continham fibras e que os teores de sódio desses ingredientes eram iguais ao da água (14 mg/L)

O teor de carboidratos foi obtido por diferença. O cálculo do valor calórico foi realizado utilizando os fatores de conversão determinados na RDC nº 40 (BRASIL, 2001).

### 3.1.4 Análise Sensorial

Foi realizado o Teste de Aceitação com 53 provadores não treinados pertencentes ao público-alvo. A avaliação foi realizada no laboratório de análise sensorial do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICTA) da UFRGS em duas sessões. O evento foi divulgado com uma semana de antecedência através dos mesmos meios utilizados para obtenção dos questionários da Pesquisa de Mercado e através de cartazes.

Os alimentos foram distribuídos de forma balanceada nos pratos. A escala hedônica utilizada foi de 9 pontos. Os atributos avaliados foram: aparência, cor, aroma, textura, sabor, sabor residual e aceitação global.

Na parte inferior do questionário do Teste de Aceitação, colocou-se um pequeno questionário de intenção de compra com as seguintes questões:

- Compraria este produto?
- Se sim, quanto pagaria por 200 g deste produto, supondo que a versão tradicional custe R\$ 3,00 (na ficha dos ATR e R\$ 4,00 na ficha dos ATQ).

### 3.1.5 Análise Estatística

Todos os resultados foram analisados pelo *software* Statistica 11, usando ANOVA e Tukey.

## 3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.2.1 Composição Das Formulações

A fim de comparar o valor nutricional dos produtos elaborados com os tradicionais existentes no Brasil, buscaram-se dados sobre a composição centesimal média de queijos e requeijões e optou-se pela utilização das informações da Tabela Brasileira de

Composição de Alimentos – TACO (UNICAMP, 2011). Os valores de nutricionais obtidos para cada um dos formulados tipo queijo estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Informações nutricionais dos ATQ formulados.

	ATQ		
	queijo	ervas	misto
Calorias (kcal)*	93	90	92
Lipídeos (g)**	1,35±0,10 <sup>a</sup>	0,30±0,07 <sup>b</sup>	0,38±0,37 <sup>b</sup>
Carboidratos (g)***	19	21	21
Fibras (g)****	3	3	3
Proteínas (g)**	1,63±0,02 <sup>a</sup>	1,29±0,05 <sup>a,b</sup>	1,18±0,14 <sup>b</sup>
Colesterol (mg)	NA	NA	NA
Sódio (mg)****	363	295	227

<sup>a,b</sup> Letras iguais para o mesmo nutriente e o mesmo tipo de alimento indicam que não há diferença significativa entre os valores. \* Valores determinados utilizando os fatores de conversão determinados na RDC nº 40 (BRASIL, 2001) \*\* Valores determinados experimentalmente. \*\*\* Valores determinados por diferença. \*\*\*\* Valores determinados por balanço de massa. NA: não aplicável.

O teor de umidade do ATQ queijo foi 74,0±0,6%, do ATQ ervas 73,0±0,8% e do ATQ misto 73,2±1,7%.

Os produtos tipo queijo formulados foram comparados nutricionalmente ao queijo mozzarella padrão e ao tofu, através das informações publicadas na TACO (UNICAMP, 2011), e às informações nutricionais fornecidas por fabricantes de alimentos veganos tipo queijo vendidos nos Estados Unidos das marcas Vegan Essentials (2012) e Vegan Gourmet (2012). As informações para as comparações estão apresentadas na Tabela 4.

**Tabela 4.** Informações nutricionais de mozzarella e de tofu (UNICAMP, 2011) e de ATQ vendidos comercialmente nos Estados Unidos (Vegan Essentials, 2012 e Vegan Gourmet, 2012).

	Porção de 100 g			
	Mozarela	Tofu	ATQC1	ATQC2
Calorias (kcal)	330	64	321	250
Lipídeos (g)	25,2	4	25	25
Carboidratos (g)	3,0	2,1	25	7
Fibras (g)	NA	0,8	4	4
Proteínas (g)	22,6	6,6	4	4
Colesterol (mg)	80	NA	NA	NA
Sódio (mg)	581	1	964	643

ATQC1: alimento da Vegan Essentials; ATQC2: alimento da Vegan Gourmet. NA: não aplicável.

O valor de umidade do queijo mozzarella é 45,3% e do tofu 86,6% (UNICAMP, 2011).

Os valores de gordura dos produtos formulados foram inferiores aos do queijo mozzarella. O baixo teor de gorduras dos produtos desenvolvidos foi intencional, devido à busca crescente por alimentos menos gordurosos e calóricos.

Ao passo que os produtos desenvolvidos apresentaram menor teor de gorduras, sendo este um ponto positivo, também apresentam reduzido teor de proteínas, o que é um ponto negativo, trazendo, no quesito proteico, menor valor nutricional que o original. A utilização de maiores proporções das farinhas de feijão e arroz, em detrimento dos outros ingredientes foi testada, contudo, impediu a formação adequada do gel necessária para caracterização do produto.

Os ATQ existentes no mercado, incluindo o tofu, também não alcançam o teor proteico do alimento de origem animal. Outros produtos que visam ao mesmo público-alvo

deste estudo, também não alcançam os teores proteicos aos originais, mas ficam mais próximos que os produtos aqui desenvolvidos. É o caso de uma marca de hambúrguer vegano cru (à base de soja e farinha de trigo) que possui 10,7% (SOJAMANIA, 2012) de teor proteico enquanto o hambúrguer bovino cru possui 13,2% do nutriente (UNICAMP, 2011). O extrato solúvel de soja fluido, que, segundo as informações da TACO (UNICAMP, 2011), contém 2,4% de proteínas, também chega a um teor proteico mais semelhante ao do leite de vaca integral UHT que apresenta (média de três marcas vendidas em redes de supermercado de Porto Alegre)  $3,1 \pm 0,1\%$  do nutriente.

Kringel et al. (2012) desenvolveram um produto tipo queijo *petit suisse* de soja, destinado intolerantes à lactose e veganos. A formulação utilizou 22% de extrato de soja aquoso de soja, obtendo um teor proteico exatamente igual o mínimo estabelecido pela legislação para produtos deste tipo, 6%. O teor de gordura do produto à base de soja foi inferior aos valores encontrados em *petit suisse* à base de leite, o que foi considerado pelos autores um ponto positivo. O estudo não apresenta avaliação sensorial da formulação.

Assim, seria interessante melhorar o aporte proteico das formulações. Outras fontes de aminoácidos foram testadas, como o extrato de levedura e o extrato de soja, porém, conferiram às formulações sabor muito forte, característico e desagradável. Uma alternativa para agregar valor proteico seria testar a substituição total ou parcial das farinhas por outras fontes proteicas como proteína isolada de soja, ou mesmo extrato de soja ou extrato de levedura desodorizados.

O valor energético das três formulações desenvolvidas foi aproximadamente 1/3 do valor energético do queijo mozzarella. Esta grande diferença no valor calórico deve-se à discrepância entre os teores de gordura, que contribui amplamente para o aumento do valor calórico e de proteínas.

Os produtos formulados, ao passo que não contêm colesterol, reduziram a ingestão da substância em cerca de 80 mg a cada 100 g de queijo. Ou, considerando que a fatia média tenha 20 g, a redução na ingestão seria de 16 mg por fatia, quando comparado com o consumo de produtos de origem animal.

Com relação aos teores de sódio, pode-se inferir que esses teores são realmente menores nos formulados do que o teor presente no queijo mozzarella padrão, apresentando uma redução provável de pelo menos 200 mg/100 g.

Outro ponto positivo na composição final dos ATQ formulados é o fato de possuírem fibras, enquanto os produtos de origem estritamente animal não as contêm. O consumo de 20 g de qualquer dos ATQ formulados é capaz de fornecer 0,6 g de fibras.

Segundo a Soyfoods Association of America (1986), tofu é o produto feito pelo processo no qual os grãos de soja são hidratados, triturados, misturados com água, aquecidos, filtrados, coagulados e transformados em uma torta. Os ingredientes básicos do tofu padrão são grãos de soja, coagulantes (normalmente, cloreto de magnésio ou sulfato de cálcio, ou ainda algum ácido) e água.

Os ATQ formulados quando comparados ao tofu apresentaram menor teor de lipídeos e de proteínas. Os valores proteicos do tofu são superiores não só aos dos formulados, mas também dos ATQC. O teor de sódio do tofu é extremamente menor do que o dos produtos desenvolvidos, sendo este um ponto nutricionalmente negativo dos formulados. Os ATQ formulados possuem 3 vezes mais fibras que o tofu.

Na comparação dos formulados com os ATQ comerciais, observou-se que o teor de gordura foi discrepante, sendo, de forma positiva, pelo menos 14 vezes menor nos primeiros. O teor de carboidratos dos formulados ficou bem próximo ao teor de um dos produtos comerciais (ATQ1) e foi pelo menos 2 vezes maior do que o ATQ2.

Os valores proteicos dos formulados foram negativamente menores do que os dos produtos já vendidos, corroborando a necessidade de reformulação com ingredientes com maior aporte proteico a fim de, no mínimo, duplicar o teor de proteínas dos formulados. O teor de fibras dos formulados foi próximo ao teor dos ATQ já existentes.

O teor calórico dos alimentos desenvolvidos foi muito menor do que os fornecidos pelos produtos veganos comercializados, o que representa uma excelente vantagem.

Os teores de sódio nos formulados foram positivamente menores, apresentando redução provável de pelo menos 280 mg/100g.

Os valores de nutricionais obtidos para cada um dos formulados tipo requeijão estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Informações nutricionais dos ATR formulados.

	ATR		
	<i>cheddar</i>	arroz	quinoa
Calorias (kcal)*	124	120	111
Lipídeos (g)**	0,28±0,02 <sup>a</sup>	1,33±0,09 <sup>a</sup>	0,76±0,75 <sup>a</sup>
Carboidratos (g)***	29	26	24
Fibras (g)****	1	1	2
Proteínas (g)**	1,16±0,42 <sup>a</sup>	1,24±0,07 <sup>a</sup>	1,85±0,06 <sup>a</sup>
Colesterol (mg)	NA	NA	NA
Sódio (mg)****	240	240	240

<sup>a,b</sup> Letras iguais para o mesmo nutriente e o mesmo tipo de alimento indicam que não há diferença significativa entre os valores. \* Valores determinados utilizando os fatores de conversão determinados na RDC nº 40 (BRASIL, 2001) \*\* Valores determinados experimentalmente. \*\*\* Valores determinados por diferença. \*\*\*\* Valores determinados por balanço de massa. NA: não aplicável.

As comparações para os ATR foram feitas com dados nutricionais de requeijões padrão (UNICAMP, 2011) e com alimentos veganos tipo *cream cheese* das empresas estadunidenses Vegan Essentials (2012) e Vegan Gourmet (2012), visto que não foram encontrados alimentos veganos tipo requeijão comerciais. As características nutricionais destes produtos encontram-se na Tabela 6.

**Tabela 6.** Informações nutricionais de requeijão (UNICAMP, 2011) e de alimentos veganos tipo *cream cheese* (Vegan Essentials, 2012 e Vegan Gourmet, 2012).

	Porção de 100 g		
	Requeijão	ATCC1	ATCC2
Calorias (kcal)	257	200	290
Lipídeos (g)	23,4	17	29
Carboidratos (g)	2,4	7	10
Fibras (g)	NA	0	6
Proteínas (g)	9,6	3	6
Colesterol (mg)	74	NA	NA
Sódio (mg)	558	400	387

ATCC1: alimento da Vegan Essentials; ATCC2: alimento da Vegan Gourmet; NA: não aplicável.

O teor de umidade do requeijão é 62,5% (UNICAMP, 2011).

Assim como nos alimentos tipo queijo, as formulações tipo requeijão apresentaram teores calóricos e de lipídeos positivamente menores que o requeijão padrão. O baixo teor de gorduras foi intencionalmente obtido através da baixa adição de óleo às formulações, fonte majoritária de ácidos graxos nesses produtos.

O teor proteico obtido foi baixo, porém a discrepância entre o original e as formulações desenvolvidas não foi tão grande quanto para o caso do queijo. A substituição da farinha de arroz pela farinha de quinoa não trouxe ganho significativo no valor total de proteínas. Isso pode ser explicado pela pequena diferença nos teores proteicos desses dois ingredientes, já que o arroz possui cerca de 7% de proteínas (UNICAMP, 2011) e a quinoa 12% (GEWEHR, 2010). A vantagem nutricional do uso da quinoa é a composição de aminoácidos, que é equiparável a da caseína do leite (SPEHAR, 2012). O arroz, entretanto possui a vantagem de custo e acesso, já que o Brasil é o nono produtor mundial do cereal (BRASIL, 2012).

Enquanto o iogurte sabor pêssago médio possui 2,5% de proteínas (UNICAMP, 2011), o alimento tipo iogurte do mesmo sabor da marca Batavo (única marca de substituto de iogurte encontrada no mercado) fornece 2,9% do nutriente, mostrando que é possível não só se igualar, mas ultrapassar o teor proteico de produtos animais em produtos de origem não animal.

Ao longo dos testes de formulação foi possível perceber que a substituição de ingredientes nos ATR implicou em menores mudanças no resultado final de formação do gel do que nos ATQ, provavelmente devido à baixa gelatinização do amido e à ausência de ágar. Portanto, nos formulados tipo requeijão, o aumento do teor das farinhas de arroz ou de quinoa, a fim de melhorar o aporte proteico, apresentaria menor impacto na estrutura final do produto. Contudo, proteína isolada de soja, extrato de soja ou de levedura desodorizadas também podem ser uma opção para aumentar o valor nutricional.

Considerando que uma colher de sopa de requeijão possua 30 g, a ingestão dos produtos formulados em substituição aos originais reduziria o consumo de colesterol em 22 mg por colher. Com relação ao sódio, os ATR formulados, possuem apenas 40% do teor de sódio do produto tradicional. O valor calórico nos produtos formulados também foi positivamente reduzido em no mínimo 50% em comparação com os produtos comercializados.

O teor de lipídeos dos ATCC é consideravelmente maior que o dos ATR, pelo menos 11 vezes. O teor de carboidratos é, no mínimo, 2 vezes maior nos formulados e o teor de proteínas, pelo menos 1 vez menor nos ATR. Os ATCC possuem maior aporte calórico (de pelo menos 75 kcal/100 g) do que os ATR desenvolvidos.

O teor de sódio nos produtos formulados, pelos valores obtidos por balanço de massa, foi pelo menos 140 mg/100g menor que o dos produtos veganos comerciais existentes.

### 3.2.2 Teste De Aceitação

Dos voluntários participantes, todos pertencentes ao público-alvo, 25% informaram que controlam o colesterol, 38% têm algum grau de intolerância à lactose, 53% são veganos, vegetarianos ou evitam comer produtos de origem animal. 11% eram simultaneamente vegetarianos e intolerantes à lactose e 4% pertenciam tanto ao grupo de vegetarianos quanto ao grupo que controla a ingestão de colesterol.

Os valores das notas médias obtidos para cada atributo dos produtos estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7.** Notas obtidas no Teste de Aceitação de alimento tipo queijo (ATQ) e alimento tipo requeijão (ATR).

Tipo	Código	AP	Cor	Aroma	TX	Sabor	SR	AG
ATQ	queijo	6,1±1,8 <sup>a</sup>	6,2±1,7 <sup>a</sup>	5,5±1,8 <sup>a</sup>	5,7±1,8 <sup>a</sup>	5,3±1,9 <sup>a</sup>	5,2±2,0 <sup>a</sup>	5,4±1,7 <sup>a</sup>
	ervas	6,2±1,7 <sup>a</sup>	6,2±1,7 <sup>a</sup>	6,0±1,5 <sup>a</sup>	6,0±1,9 <sup>a</sup>	5,7±2,0 <sup>a</sup>	5,5±2,0 <sup>a</sup>	5,8±1,8 <sup>a</sup>
	misto	5,9±1,9 <sup>a</sup>	5,6±1,8 <sup>a</sup>	5,6±1,6 <sup>a</sup>	5,7±2,1 <sup>a</sup>	5,2±2,0 <sup>a</sup>	5,4±2,0 <sup>a</sup>	5,3±1,9 <sup>a</sup>
ATR	<i>cheddar</i>	6,6±1,9 <sup>a</sup>	6,5±2,1 <sup>a</sup>	6,0±1,5 <sup>a</sup>	5,4±1,7 <sup>a</sup>	5,3±2,0 <sup>a</sup>	5,5±2,1 <sup>a</sup>	5,8±2,0 <sup>a</sup>
	arroz	6,9±1,5 <sup>a</sup>	6,9±1,6 <sup>a,b</sup>	6,6±1,7 <sup>a</sup>	6,4±1,7 <sup>b</sup>	6,5±2,0 <sup>b</sup>	6,0±2,0 <sup>a</sup>	6,7±1,8 <sup>b</sup>
	quinoa	7,3±1,3 <sup>a</sup>	7,3±1,2 <sup>b</sup>	6,4±1,6 <sup>a</sup>	6,3±1,7 <sup>b</sup>	5,7±1,9 <sup>a,b</sup>	5,5±1,9 <sup>a</sup>	6,1±1,5 <sup>a,b</sup>

<sup>a,b</sup> Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferença estatística entre os valores (observando o mesmo tipo de nota). AP: aparência; TX: textura; SR: sabor residual; AG: aceitação global.

Os percentuais de aceitação global para os ATR ficaram entre 64% (*cheddar*) e 74% (arroz) e para os ATQ entre 59% (misto) e 65% (ervas).

Os resultados das três formulações tipo queijo não diferiram estatisticamente em nenhum dos atributos, demonstrando que a diferença na combinação dos aromas não influenciou a aceitação do produto. Sendo assim, é preferível optar pelo uso exclusivo do composto de ervas finas como aromatizante já que este possui maior quantidade de ingredientes naturais, indo ao encontro da tendência de saudabilidade.

Benassi et al. (2011) avaliaram sensorialmente, tofus produzidos com 8 diferentes cultivares de soja. A análise foi realizada em Londrina (PR) por 71 provadores não treinados. As notas de aceitação global de cada tofu (produzido a partir de um diferente cultivar), em escala hedônica de 9 pontos, variaram entre 4,5 e 7,3.

Com relação aos ATR, a coloração dos dois “requeijões” tradicionais (arroz e quinoa) teve maior aceitação que o “requeijão” tipo *cheddar*. As amostras estavam codificadas com três dígitos aleatórios e nenhum dos provadores registrou a relação entre a coloração e o aroma da amostra ATR *cheddar* ao queijo *cheddar*, provavelmente por isso, a coloração alaranjada fornecida pelo extrato de urucum e pela maior quantidade de extrato de açafrão nesta formulação tenha obtido menores notas de aceitação.

Com relação à textura dos ATR, como já foi mencionado, os maiores teores de extratos no ATR *cheddar* podem ter interferido na formação do gel, fazendo com que o produto final não tenha adquirido uma viscosidade aparentemente tão alta quanto as outras duas formulações e influenciando negativamente na aceitação da textura.

O sabor da amostra ATR *cheddar* também obteve menores notas com relação aos outros dois ATR. Vinte e um por cento dos respondentes citaram “sabor forte” como uma característica negativa da amostra. Esse sabor provavelmente é oriundo do amargor fornecido pelos condimentos utilizados para fornecer a coloração característica de *cheddar*. As notas para sabor residual, entretanto, não diferiram estatisticamente entre os ATR.

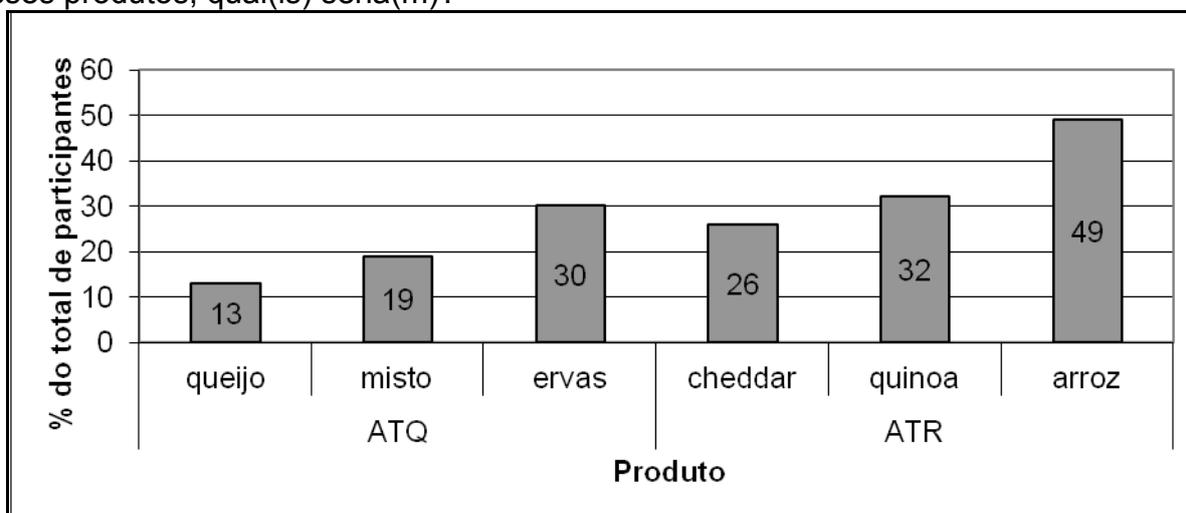
Os ATR arroz e quinoa obtiveram uma aceitação global estatisticamente igual, mostrando que a substituição da farinha de arroz pela farinha de quinoa pouco influenciou a aceitação do produto como um todo. O ATR *cheddar* teve a menor aceitação global, provavelmente devido aos atributos “cor”, “textura” e “sabor” que obtiveram notas inferiores às das outras amostras. Para o aprimoramento desta formulação, a sugestão seria a utilização de agentes de cor com sabor menos acentuado, como extratos de outros vegetais coloridos, e utilização de maior percentual de agentes gelificantes, como amido ou mesmo pectina, que não foi testada nos ATR.

Felberg et al. (2004) avaliaram sensorialmente extrato de soja integral, substituto vegano do leite, através de 80 consumidores de bebidas não alcoólicas e escala hedônica de 9 pontos. A nota média de aceitação de produto foi 4,7±0,2, correspondente a 52% de aceitação, sendo este valor mais baixo que os obtidos neste trabalho, que apesar de

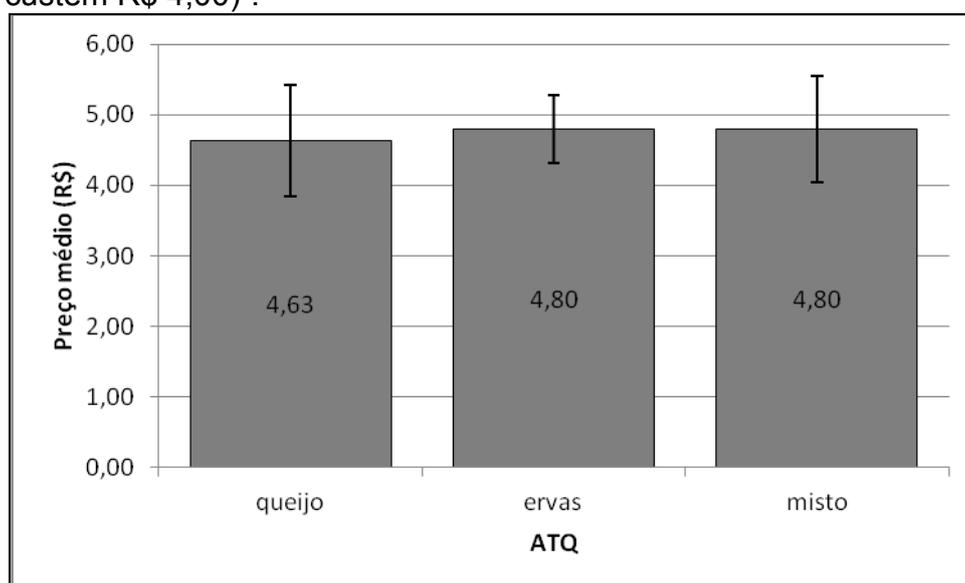
avaliar produtos diferentes daquele do estudo de Felberg, são, ambos, alimentos destinados ao mesmo público-alvo.

Através das questões acerca da intenção de compra dos produtos desenvolvidos, pode-se observar que (Figura 1), dentre todos os produtos desenvolvidos, aparentemente, os produtos que obtiveram maior intenção de compra foram os ATR arroz (49%) e quinoa (32%), sendo que os provadores pagariam em média R\$ 3,84 e R\$ 3,71 respectivamente por 200 g destes produtos. Observando-se apenas os ATQ, a maior intenção de compra foi para o ATQ ervas (30%), e o preço médio que os entrevistados atribuíram a 200 g do produto foi R\$ 4,80. A Figura 2 e a Figura 3 apresentam os preços médios que os respondentes que demonstraram intenção de compra atribuíram a cada formulado.

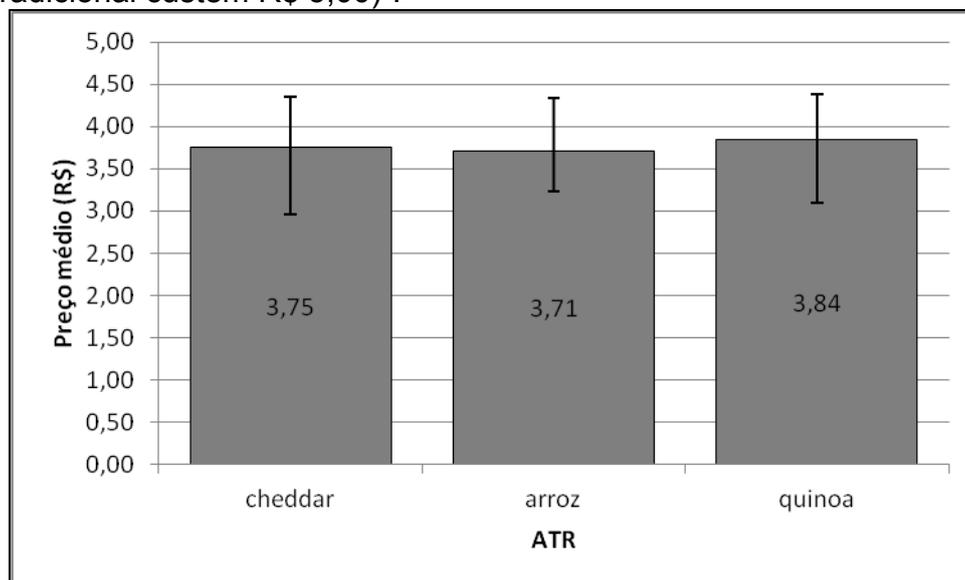
**Figura 1.** Percentual dos respondentes que apresentaram intenção de comprar por produto formulado, respondendo à questão “Se você respondeu que compraria algum desses produtos, qual(is) seria(m)?”



**Figura 2.** Preço médio que as pessoas que apresentaram intenção de compra pagariam por cada um dos ATQ formulados, respondendo à questão “Se você respondeu que compraria o produto, quanto pagaria por 200 g dele? (Considerando que 200 g de queijo tradicional custem R\$ 4,00)”.



**Figura 3.** Preço médio que as pessoas que apresentaram intenção de compra pagariam por cada um dos ATR formulados, respondendo à questão “Se você respondeu que compraria o produto, quanto pagaria por 200 g dele? (Considerando que 200 g de queijo tradicional custem R\$ 3,00)”.

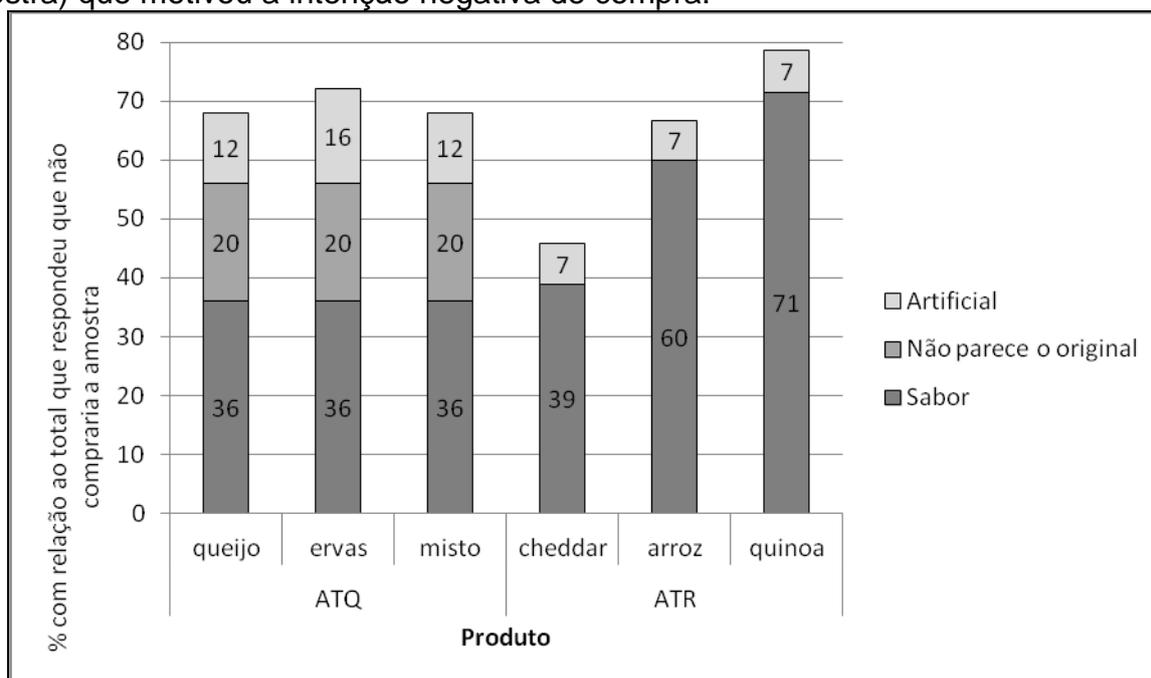


Para todos os produtos formulados, o preço que as pessoas se propõem a pagar é, em média, próximo ou superior ao valor dos produtos tradicionais.

Dentre os que disseram que não comprariam os produtos, a principal motivação foi o sabor, citado como “sabor”, “sabor forte”, “sabor residual” ou “amargor”. Como já avaliado, provavelmente este sabor acentuado seja proveniente dos extratos utilizados para fornecer a coloração. A motivação negativa pelo fato de o produto ser “artificial” foi levantada por alguns participantes que acharam inclusive que os produtos continham corantes artificiais e sentiram a presença de aromatizantes artificiais até mesmo na amostra que só continha como aromatizante o composto de ervas finas (ATQ ervas). Assim, percebe-se que para alguns consumidores é realmente importante o fato de que os produtos sejam os mais naturais possíveis, mas também mostra a necessidade de um marketing mostrando que os ingredientes usados como corantes são naturais e, nos casos aplicáveis, que os aromatizantes também.

No caso dos ATQ, alguns citaram o fato de o produto não se parecer um queijo. Este fato mostra a necessidade de aprimoramento das características sensoriais dos produtos. No caso dos ATR nenhum dos participantes disse que o produto não se parecia com o original, demonstrando menor necessidade de aprimoramento destes produtos antes de sua inserção no mercado. Os resultados da motivação negativa de intenção de compra estão apresentados na Figura 4.

**Figura 4.** Percentual (sobre o total de pessoas que disseram que não comprariam a amostra) que motivou a intenção negativa de compra.



#### 4 CONCLUSÃO

Através da avaliação dos resultados obtidos percebe-se que é possível desenvolver alimentos substitutos de queijo e requeijão isentos de ingredientes de origem animal. A aceitação destes produtos ainda não é a ideal, mas se mostrou satisfatória para uma primeira etapa de desenvolvimento de produto. As análises realizadas possibilitaram criar um cenário de melhorias para os produtos desenvolvidos a fim de melhorar ainda mais sua aceitação e características nutricionais.

Avaliando o público alvo e as tendências de mercado, percebe-se ainda a importância de ressaltar o baixo processamento do produto e manter a utilização de corantes de origem natural e vegana, deixando essas informações claras no rótulo dos produtos que venham a ser comercializados, destacando também o baixo teor de gorduras. Os aromatizantes artificiais indispensáveis para a caracterização do produto devem ser utilizados na menor quantidade necessária.

#### DEVELOPMENT OF VEGAN CHEESE AND VEGAN “REQUEIJÃO” CHEESE

##### ABSTRACT

The consumer profile is changing and the searching for differentiated foods is growing up. Among the various food product categories emerged, three stand out for being related to their characteristics: vegans, lactose free and cholesterol free. The close relationship between these categories due to the fact vegan products do not have animal ingredients in their composition, being, therefore, lactose and cholesterol free. This study aimed to develop foods that met the needs of these three groups of consumers. To achieve this goal, it was conducted an online survey with 268 people who define themselves like vegan, vegetarian, lactose intolerant, allergic to milk protein or controlling the cholesterol

intake. The response was that the products these people miss most on the market are the alternatives for cheese / “*requeijão*”. “*Requeijão*” is a creamy cheese commonly sold in Brazil. Thus, three formulations of vegan cheese (ATQ) and three formulations of vegan “*requeijão*” (ATR) were developed. These products were sensorially and nutritionally analyzed. Sensory evaluation was performed by 53 persons belonging to the target groups by Acceptance Testing. The overall percentage of acceptance for ATR were between 64% and 74% and for the ATQ were between 59% and 65%, demonstrating that, despite the need of improvement, there is the possibility of developing well accepted vegan substitutes for traditional cheese and “*requeijão*” cheese.

KEYWORDS: CHEESE, REQUEIJÃO, SENSORY, VEGAN, LACTOSE INTOLERANT, CHOLESTEROL.

## 5 REFERÊNCIAS

- ABIA (Associação brasileira e indústrias da alimentação). **A Força do Setor de Alimentos**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vst/AForcadoSetordeAlimentos.pdf>>. Acesso em: 21 jun 2012.
- ABIR (Associação brasileira das indústrias de refrigerantes e de bebidas não alcoólicas). **Evolução de bebidas não alcólicas por categorias – 2004 a 2008**. Disponível em: <<http://abir.org.br/2011/01/12/dados-de-mercado-2008/>> . Acesso em: 10 mai 2012.
- BENASSI et al. Cultivares brasileiras de soja: características para a produção de tofu e aceitação pelo mercado consumidor. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 1901-1914, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/8006>>. Acesso em: 28 out. 2012.
- BRASIL (Anvisa). **RDC nº 40, de 21 de março de 2001**. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40_01rdc.htm)>. Acesso em: 12 out. 2012.
- BRASIL (MAPA). **Arroz**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz/saiba-mais>>. Acesso em: 2 nov. 2012.
- BRASIL (MAPA). **Portaria nº 146 e 07 de março de 1996**. Disponível em: <<http://www.agais.com/normas/leite/queijos.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2012.
- BRASIL (MAPA). **Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997**. Disponível em: <[http://www.agais.com/normas/leite/queijo\\_requeijao.htm](http://www.agais.com/normas/leite/queijo_requeijao.htm)>. Acesso em: 29 out. 2012.
- BURTON, B. **Nutrição humana**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.
- CENTRO VEGETARIANO. **Tipos de vegetarianos**. 5 out 2002. Disponível em: <[http://www.centrovegetariano.org/index.php?article\\_id=70](http://www.centrovegetariano.org/index.php?article_id=70)>. Acesso em: 10 jun 2012.
- DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S.. **Ciências nutricionais**. 1 ed. São Paulo: Sarvier, 1998.
- EUROMONITOR. **Alimentos sem lactose mantêm apelo global**. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/funcionais\\_e\\_nutraceuticos/materias/115.pdf](http://www.insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos/materias/115.pdf)>. Acesso em: 10 jun 2012.
- FELBERG et al. Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-brasil: caracterização físico-química, nutricional e aceitabilidade do consumidor. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 15, n. 2, pp. 163-174, 2004. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/71/86>>. Acesso em: 26 nov. 2012.
- FIESP; IBOPE. **Brasil foods trend 2020**. 2010. Disponível em: <<http://www.brazilfoodtrends.com.br/>>. Acesso em: 8 jun 2012.

- GEWEHR, M. F. **Desenvolvimento de pão de forma com adição de quinoa**. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFRGS). Porto Alegre: 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000749081&loc=2010&l=8b45417a5c8e80f4>>. Acesso em: 3 nov. 2011.
- GIBNEY, M. J. **Nutrición, dieta y salud**. Zaragoza: Acribia, 1990.
- GREIF, S.. **Caracterização do consumo alimentar e hábitos associados à saúde em vegetarianos do Estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado em Ciências da Nutrição. UNICAMP. São Paulo, 2005. Disponível em: <[http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver\\_documento.php?did=264](http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver_documento.php?did=264)>.
- IBOPE. **Hábitos de saúde e de consumo da mulher brasileira**. 3 mar 2011. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=caldb&comp=IBOPE+M%EDdia&docid=092582CC36D2FBFB8325784800405FB8>>. Acesso em: 7 jun 2012.
- KRINGEL, D. H. et al. **Desenvolvimento de um produto tipo queijo petit suisse de soja**. IV Simpósio de segurança alimentar. Gramado. 29 a 31 mai 2012.
- KULOZIK, U.. **Structuring dairy products by means of processing and matrix desing in Food materials science**. 2008. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/978-0-387-71946-7/#section=191191&page=13&locus=73>>. Acesso em: 24 jun 2012.
- MACHADO, E. C. et al. Características físico-químicas do queijo minas artesanal produzido na Região do Serro, Minas Gerais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** n. 24. v. 4, pp 516-521. Campinas: out. dez, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n4/a06v24n4.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- SCHERR, C.; RIBEIRO, J. P.. Composição química de alimentos: implicações na prevenção da aterosclerose. **Assoc. Med. Bras.** v.57. n.2. São Paulo: mar. - abr. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302011000200011&script=sci\\_arttext&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302011000200011&script=sci_arttext&lng=es)>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- SOJAMANIA. **Produtos**. Disponível em: <<http://sojamanca.com.br/>>. Acesso em: 12 dez. 2012.
- SOYFOODS ASSOCIATION OF AMERICA. **Tofu standards**. 28 out. 2006. Disponível em: <<http://www.soyfoods.org/wp-content/uploads/2010/Tofu%20Voluntary%20Standard.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2012.
- SPEHAR, C. R. et al. Novas cultivares: quinoa brs piabiru: alternativa para diversificar os sistemas de produção de grãos. **Pesq. agropec. bras.** v.37 n.6. Brasília: jun. 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2002000600020&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2002000600020&script=sci_arttext)>. Acesso em: 3 jun. 2012.
- UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4ª Ed. Campinas, São Paulo: 2011. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4\\_versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2012.
- VEGAN ESSENTIALS. **Daiya Vegan Cheese Wedges**. Disponível em: <<http://store.veganessentials.com/daiya-vegan-cheese-wedges-p3603.aspx>>. Acesso em: 19 jun 2012.
- VEGAN GOURMET. **Dairy Alternatives**. Disponível em: <[http://www.followyourheart.com/products/category/dairy\\_alternatives/](http://www.followyourheart.com/products/category/dairy_alternatives/)>. Acesso em: 21 jun 2012.

## **CAPÍTULO 3**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho objetivou desenvolver um alimento que atendesse às necessidades do público vegano, intolerante à lactose e de pessoas que controlam o colesterol. Através de uma pesquisa realizada com 268 pessoas do público-alvo foi possível perceber que os alimentos que este grupo de consumidores mais sente falta no mercado são os substitutos de queijos e de requeijões.

Portanto, desenvolveram-se três formulações de alimento tipo queijo e três formulações de alimento tipo requeijão que foram avaliadas bromatológica e sensorialmente.

Os formulados, excetuando o teor proteico, obtiveram características nutricionais melhores que os alimentos originais (queijo e requeijão) e que os outros alimentos tipo queijo e tipo requeijão existentes no mercado e direcionados para o mesmo público-alvo. O teor proteico, entretanto, não foi equiparável ao dos produtos existentes, principalmente ao dos produtos originais.

Com relação à análise sensorial, obteve-se uma boa aceitação para todos os produtos desenvolvidos, equiparável ou superior à aceitação obtida por outros estudos que desenvolveram substitutos. Todavia, antes de uma possível colocação do produto no mercado são necessários alguns ajustes, como redução do sabor amargo do açafraão e do urucum e a substituição, na medida do possível, dos aromas artificiais pelos naturais.

Quanto à intenção de compra, nenhum dos produtos atingiu 50% de intenção positiva, reforçando que mais testes para melhoria das formulações devem ser realizados. Dentre os que afirmaram que comprariam alguma das amostras, entretanto, o preço que as pessoas se dispuseram a pagar foi próximo ou maior que o dos produtos já existentes no mercado.

## 6 PERSPECTIVAS PARA NOVOS TRABALHOS

Algumas sugestões de melhorias, baseadas nos resultados obtidos com este trabalho são:

- aumentar o teor proteico dos produtos utilizando proteína isolada de soja ou extrato de soja ou de levedura desodorizados, ou ainda outras fontes não animais de aminoácidos;
- testar a utilização de pectina também nas formulações pastosas, a fim de aumentar a viscosidade do ATR sabor cheddar e o teor de fibras de todos ATR;
- reduzir o sabor do extrato de açafrão e do extrato de urucum utilizando outros corantes naturais;
- reduzir o teor de sal, substituindo-o por outros condimentos, a fim de diminuir ainda mais os teores de sódio dos formulados;
- testar a aceitação de um produto tipo requeijão substituindo o aroma de queijo pelo aroma de ervas finas, a fim de produzir um ATR sem aromas artificiais.
- realizar testes de formulação, utilizando planejamento fatorial, para verificar a melhor relação entre os ingredientes formadores de gel a fim de verificar quais formulações de ATQ apresentariam melhores notas sensoriais de textura e melhores respostas ao derretimento.

## 7 REFERÊNCIAS

- ABIA (Associação brasileira e indústrias da alimentação). **A Força do Setor de Alimentos**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br/vst/AForcadoSetordeAlimentos.pdf>>. Acesso em: 21 jun 2012.
- ABIR (Associação brasileira das indústrias de refrigerantes e de bebidas não alcoólicas). **Evolução de bebidas não alcólicas por categorias – 2004 a 2008**. Disponível em: <<http://abir.org.br/2011/01/12/dados-de-mercado-2008/>> . Acesso em: 10 mai 2012.
- ADITIVOS & INGREDIENTES. **Óleos vegetais e o estresse térmico**. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/180.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/180.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2012.
- AJINOMOTO. **Conhecimentos básicos sobre o Aji-no-moto®**. Disponível em: <http://www.ajinomoto.com/features/aji-no-moto/pt/basic/index.html>. Acesso em: 29 nov. 2012.
- BENASSI et al. Cultivares brasileiras de soja: características para a produção de tofu e aceitação pelo mercado consumidor. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 1901-1914, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/8006>>. Acesso em: 28 out. 2012.
- BIASE, S. G. de; et al. **Dieta Vegetariana e Níveis de Colesterol e Triglicérides**. Arquivo brasileiro de cardiologia. 2007. v.88. pp. 35-39. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/v88n1/a06v88n1.pdf>>. Acesso em: 21 jun 2012.
- BRASIL (Anvisa). **Decreto nº 75697, de 06 de maio de 1975**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1e2de70047457a74871ad73fbc4c6735/DECRETO\\_75697\\_1975.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/1e2de70047457a74871ad73fbc4c6735/DECRETO_75697_1975.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 8 nov. 2012.
- BRASIL (Anvisa). **Resolução - CNNPA Nº 44, DE 1977**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/29906780474588e892cdd63fbc4c6735/RESOLUCAO\\_CNNPA\\_44\\_1977.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/29906780474588e892cdd63fbc4c6735/RESOLUCAO_CNNPA_44_1977.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 21 jun 2012.
- BRASIL (Anvisa). **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d1b6da0047457b4d880fdc3fbc4c6735/POR\\_TARIA\\_540\\_1997.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d1b6da0047457b4d880fdc3fbc4c6735/POR_TARIA_540_1997.pdf?MOD=AJPERES)> . Acesso em: 10 mai 2012.
- BRASIL (Anvisa). **Portaria n º 156, de 20 de fevereiro de 1998**. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/156\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/156_98.htm)>. Acesso em: 2 nov. 2012.
- BRASIL (Anvisa). **Resolução RDC nº 91, de 18 de outubro de 2000**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c2e95a80474588a39265d63fbc4c6735/RDC\\_91\\_2000.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c2e95a80474588a39265d63fbc4c6735/RDC_91_2000.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 29 out. 2012.

BRASIL (Anvisa). **RDC nº 40, de 21 de março de 2001.** Disponível em: <  
[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/40_01rdc.htm)>. Acesso em: 12 out. 2012.

BRASIL (Anvisa). **Resolução RDC nº 130, de 26 de maio de 2003.** Disponível em: <  
[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/583e21804745936f9b5fdf3fbc4c6735/RDC\\_130\\_2003.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/583e21804745936f9b5fdf3fbc4c6735/RDC_130_2003.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 8 nov. 2012.

BRASIL (Anvisa). **Resolução RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005.** 2005 a  
 Disponível em: <  
[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/3b43f08047457c0188d5dc3fbc4c6735/RDC\\_268\\_2005.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/3b43f08047457c0188d5dc3fbc4c6735/RDC_268_2005.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 10 mai. 2012.

BRASIL (Anvisa). **Resolução RDC nº 270, de 22 de setembro de 2005.** 2005 b.  
 Disponível em: <  
[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c8b2040047457a8c873cd73fbc4c6735/RDC\\_270\\_2005.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c8b2040047457a8c873cd73fbc4c6735/RDC_270_2005.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 29 out. 2012.

BRASIL (Anvisa). **Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005.** 2005c.  
 Disponível em: <  
[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/82d8d2804a9b68849647d64600696f00/RDC\\_n\\_270.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/82d8d2804a9b68849647d64600696f00/RDC_n_270.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 29 out. 2012.

BRASIL (Anvisa). **RDC nº 2, de 15 de janeiro de 2007.** Disponível em:  
 <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2007/rdc/02\\_170107rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2007/rdc/02_170107rdc.htm)>. Acesso em: 22 jun 2012.

BRASIL (Anvisa). **Resolução RDC nº 45, de 03 de novembro de 2010.** Disponível em: <  
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/11707300474597459fc3df3fbc4c6735/Resolu%C3%A7%C3%A3o+da+Diretoria+Colegiada++RDC+n++45+de+03+de+novembro+de+2010.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 10 mai 2012.

BRASIL (Anvisa) **Rotulagem nutricional obrigatória:** feijão cru. Disponível em:  
<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/leguminosas/feijao.htm>. Acesso em: 20 out. 2012a.

BRASIL (Anvisa). **Compêndio da legislação brasileira de aditivos alimentares.**  
 Disponível em:  
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Aditivos+Alimentares+e+Coadjuvantes+de+Tecnologia>. Acesso em: 10 jul. 2012b.

BRASIL (Anvisa). **Documento de referência para guias de boas práticas nutricionais.**  
 Disponível em: <  
<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/28fe0e0049af6b5b96e1b66dcbd9c63c/2DocumentobaseparaGuiasdeBoasPraticasNutricionais2.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em 19 nov. 2012c.

BRASIL (Anvisa). **Novos ingredientes aprovados.** Disponível em: <  
[http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/busca!/ut/p/c5/rZDPdrlwEMWfxQeoCRiSsESBEECQP4Kw4aBtKVAQ2wrl0xe\\_b1276cxqzj0zv3sHpGDuNu\\_Llv8qz23-Dg4gxZnlGZxBKMpuSFXIUegbsrVxdUEAMThAIAXVreNTPfnV5I1BLTIBmAxbVbeDSbed](http://portal.anvisa.gov.br/wps/portal/anvisa/anvisa/busca!/ut/p/c5/rZDPdrlwEMWfxQeoCRiSsESBEECQP4Kw4aBtKVAQ2wrl0xe_b1276cxqzj0zv3sHpGDuNu_Llv8qz23-Dg4gxZnlGZxBKMpuSFXIUegbsrVxdUEAMThAIAXVreNTPfnV5I1BLTIBmAxbVbeDSbed)>

0HeDKhhD7To56hbO2uTMOqSyEOmeppgBry90MbMSnMEfSoF3JxumGijY84zXG8iZ5  
 GDJcyEz4f\_tH3Toir\_keLR9v\_7bF9IH7v7R7\_qDbAlISRYxkRoWE2YiWUOuhYbuQn3liRC  
 Ef\_jnxyzT1kmSMtjsxxOzRlu5RUSqUDJSsICwhiB2E5uRP3kg6pFmemL1Ona1LqklqoM  
 2\_ctrPehbiHcjUY2yMeGEX\_6aMVPSbQIY1wr5HS9IGGXvOZ0WF-  
 ZwK9om5sKKZWi5ymfql0c8\_hpqpjZH18kvrea8mtXFO1JpUxowtt4uphrRc77rvOlwy3VoHi  
 Wx8iG9M0kVIHLpE2K8z6OXtHx0rDKrVxNtnHI75-fykm6lZME3Qc-  
 953m7jJvsQCOcW5eQNf0ImVjfw4r0FWx-  
 AZNT0gZ/?1dmy&urile=wcm%3apath%3a//Anvisa%20Portal/Anvisa/Inicio/Alimentos/Pub  
 licacao%20Alimentos/29bd7700401adec6b403b654e035b7cb> Acesso em: 21 jun  
 2012d.

BRASIL (MAPA). **Arroz.** Disponível em: <  
<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/arroz/saiba-mais>>. Acesso em: 2 nov.  
 2012e.

BRASIL (MAPA). **Feijão.** Disponível em:  
 <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao>>. Acesso em: 2 nov. 2012f.

BRASIL (MAPA). **Portaria nº 146 e 07 de março de 1996.** Disponível em: <  
<http://www.agais.com/normas/leite/queijos.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2012.

BRASIL (MAPA). **Portaria nº 359, de 04 de setembro de 1997.** Disponível em:  
 <[http://www.agais.com/normas/leite/queijo\\_requeijao.htm](http://www.agais.com/normas/leite/queijo_requeijao.htm)>. Acesso em: 29 out. 2012.

BURTON, B. **Nutrição humana.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.

CAMPOS, R. A. **Estudo prospectivo sobre a gastronomia e o mercado vegan de  
 Brasília.** Brasília, abr. 2008. Disponível em:  
[http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/422/1/2008\\_RayzaAlvesCampos.pdf](http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/422/1/2008_RayzaAlvesCampos.pdf). Acesso em:  
 20 nov. 2012.

CENTRO VEGETARIANO. **Tipos de vegetarianos.** 5 out 2002. Disponível em: <  
[http://www.centrovegetariano.org/index.php?article\\_id=70](http://www.centrovegetariano.org/index.php?article_id=70)>. Acesso em: 10 jun 2012.

CERDA et al. The effects of grapefruit pectin on patients at risk for coronary heart disease  
 without altering diet or lifestyle. **Clin. Cardiol.** v. 11, pp. 589-594, 1988. Disponível em: <  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/clc.4960110902/pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2012.

CIABOTTI et al. Características sensoriais e físicas de extratos e tofus de soja comum  
 processada termicamente e livre de lipoxigenase. **Ciênc. Tecnol.  
 Aliment.** v.27. n.3. Campinas: jul/set 2007. Disponível em:  
 <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612007000300033&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612007000300033&script=sci_arttext)>.  
 Acesso em: 29 out. 2012.

DAROLT, M.R. **Alimentos orgânicos.** Londrina: Lapar, 2007.

DEAK, T. **Ecology and biodiversity of yeasts with potential value in biotechnology in  
 yeast biotechnology: diversity and applications.** Springer: 2009. Disponível em: <  
<http://www.springerlink.com/content/978-1-4020-8291-7/#section=38399&page=1&locus=66>>. Acesso em: 24 jun 2012.

DUTRA-DE-OLIVEIRA, J. E.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais**. 1 ed. São Paulo: SARVIER, 1998.

EUROMONITOR. **Intolerância à lactose é negligenciada em mercados em fase de crescimento**. Disponível em: <[http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/144.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/144.pdf)>. Acesso em: 7 jun 2012a.

EUROMONITOR. **Alimentos sem lactose mantêm apelo global**. Disponível em: [http://www.insumos.com.br/funcionais\\_e\\_nutraceuticos/materias/115.pdf](http://www.insumos.com.br/funcionais_e_nutraceuticos/materias/115.pdf). Acesso em: 10 jun 2012b.

EVANGELISTA, J. **Alimentos**: um estudo abrangente. São Paulo: Atheneu, 1994.

FAO. **Año Internacional de la Quinoa AIQ – 2013**. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/aiq2013.asp>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

FAO. **Necesidades de energia y de proteínas**. OMS. n. 52. Série de informes técnicos: 522. Roma: 1971.

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

FIESP; IBOPE. **Brasil foods trend 2020**. 2010. Disponível em: <<http://www.brazilfoodtrends.com.br/>>. Acesso em: 8 jun 2012.

GATADE, A. A.; RANVEER, R.C.; SAHOO, A.,K. Physico-chemical and sensorial characteristics os chocolate prepared from soymilk. **Advance journal of food science an technology**. v.1. pp. 1. 2009. Disponível em: <<http://maxwellsci.com/print/ajfst/1-5.pdf>>. Acesso em: 22 jun 2012.

GAVA, A. J. **Princípios de tecnologia de alimentos**. São Paulo: Nobel, 1998.

GEWEHR, M. F. **Desenvolvimento de pão de forma com adição de quinoa**. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UFRGS). Porto Alegre: 2010. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000749081&loc=2010&l=8b45417a5c8e80f4>>. Acesso em: 3 nov. 2011.

GIBNEY, M. J. **Nutrición, dieta y salud**. Zaragoza: Acribia, 1990.

GONÇALVES, A. A; ROHOR, M. Desenvolvimento de balas mastigáveis adicionadas de inulina. **Alim. Nutr.** V. 20. n. 3. pp. 471-478, jul – set. 2009. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1150/845>>. Acesso em: 21 jun. 2012.

GRANATO, D.; MASSON, M. L; FREITAS, R. J. S. de. Stability studies and shelf life estimation of a soy-based dessert. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v.30. n.3. Campinas. jul – set. 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612010000300036&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-20612010000300036&script=sci_arttext)>. Acesso em: 22 jun. 2012.

GREGÓRIO, B. M.; ANDRADE, É. C.de. Influência do aquecimento sobre as propriedades físico-químicas de óleos comestíveis. **Higiene Alimentar**. v. 18. n.124. set. 2004.

GREIF, S.. **Caracterização do consumo alimentar e hábitos associados à saúde em vegetarianos do Estado de São Paulo**. Dissertação de mestrado em Ciências da Nutrição. UNICAMP. São Paulo, 2005. Disponível em: <[http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver\\_documento.php?did=264](http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/ver_documento.php?did=264)>.

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>>. Acesso em: 10 jun 2012.

IBOPE. **Hábitos de saúde e de consumo da mulher brasileira**. 3 mar 2011. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=caldb&comp=IBOPE+M%EDdia&docid=092582CC36D2FBFB8325784800405FB8>>. Acesso em: 7 jun 2012.

INCOR (Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da FMUSP). **Campanha para detectar colesterol alto de origem familiar na população**. 3 ago 2011. Disponível em: <[http://www.incor.usp.br/sites/webincor.15/docs/imprensa/2011/Ago\\_2011\\_Campanha\\_Di\\_a\\_Colesterol.pdf](http://www.incor.usp.br/sites/webincor.15/docs/imprensa/2011/Ago_2011_Campanha_Di_a_Colesterol.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2012.

JAIN, A. K. et al. **Can garlic reduce levels of serum lipids? A controlled clinical study**. Clinical Research Center. v. 94. n. 6. pp 632-635. Louisiana: 1994. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8506890>>. Acesso em: 3 nov. 2012.

KEY, T. J.; APPLEBY, P. N.; ROSELL, M.. Health effects of vegetarian and vegan diets. **Proceedings of the nutrition society**. 2006. n. 65. pp. 35-41. Disponível em: <[http://www.martinfrost.ws/htmlfiles/july2008/epic\\_veg.pdf](http://www.martinfrost.ws/htmlfiles/july2008/epic_veg.pdf)>. Acesso em: 21 jun 2012.

KRINGEL, D. H. et al. **Desenvolvimento de um produto tipo queijo petit suisse de soja**. IV Simpósio de segurança alimentar. Gramado. 29 a 31 mai 2012.

KULOZIK, U.. **Structuring dairy products by means of processing and matrix desing in Food materials science**. 2008. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/978-0-387-71946-7/#section=191191&page=13&locus=73>>. Acesso em: 24 jun 2012.

LEITE, D. L.. Concentração do flavonóide quercetina em quatro genótipos de cebola. **Horticultura Brasileira**. v. 26. 2008. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev\\_2/A1265\\_T1818\\_Comp.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/eventosx/trabalhos/ev_2/A1265_T1818_Comp.pdf)>. Acesso em: 25 out. 2012.

- LEROUX et al. Emulsion stabilizing properties of pectin. **Food Hydrocolloids**. v.17, Jul. 2003, pp 455–462. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X03000274>>. Acesso em: 3 nov. 2012.
- LOPES et al. Aproveitamento, composição nutricional e antinutricional da farinha de quinoa (*chenopodium quinoa*). **Alim. Nutr.** v.20, n.4, p. 669-675, out./dez. 2009. Araraquara. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/1265/874>. Acesso em: 3 jun. 2012.
- MACHADO, E. C. et al. Características físico-químicas do queijo minas artesanal produzido na Região do Serro, Minas Gerais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** n. 24. v. 4, pp 516-521. Campinas: out. dez, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n4/a06v24n4.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- MARCHINI, J. S. et al. Cálculo das recomendações de ingestão protéica: aplicação a pré-escolar, escolar e adulto utilizando alimentos brasileiros. **Rev. Saúde Pública**. n. 28 v. 2. 1994. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v28n2/09.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2012.
- MEDEIROS, M.; LANNES, S. C.S.. Avaliação química de substitutos de cacau e estudo sensorial de achocolatados formulados. **Ciência e tecnologia de alimentos**. v. 29. n. 2. pp. 247 – 253. Campinas: abr – jun 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/02.pdf>>. Acesso em: 23 jun 2012.
- MEILGAARD, M.C., CIVILLE, G.V, C.. **Sensory Evaluation Techniques**. CRC Press. IV edição. U. S. 2007. 448 p
- MORAES, A. R. F.; et al. Desenvolvimento e avaliação de filme antimicrobiano aromatizado para aplicação em massa de pastel. **Ciência Rural**. v. 41. n. 3. pp. 537-543. Santa Maria: mar. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n3/a890cr3442.pdf>>. Acesso em: 22 jun 2012.
- MORAES, I. C. F. et al. Dynamic and steady-shear reological properties of xanthan and guar gums dispersed in yellow passion fruit pulp (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). **Brazilian journal of chemical engineering**. v. 28. n. 3. pp. 483-494. jul – set. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjce/v28n3/v28n3a14.pdf>>. Acesso em: 21 jul 2012.
- MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULLY, M. C. O.. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Campinas. n. 24(4). pp. 634-640. out-dez 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n4/a26v24n4.pdf>>. Acesso em: 6 jun 2012.
- NIEUWENHUYZEN, W. Van. Lecithin production and properties. **Oil chemists' soc.** v. 53. Jun. 1976. Disponível em: <[http://download.springer.com/static/pdf/668/art%253A10.1007%252FBF02605737.pdf?auth66=1354399586\\_f18b6ba990be20ae00338ce03ad2166c&ext=.pdf](http://download.springer.com/static/pdf/668/art%253A10.1007%252FBF02605737.pdf?auth66=1354399586_f18b6ba990be20ae00338ce03ad2166c&ext=.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2012.

- OLEVEIRA, E. P.; et al. **A Variedade da Dieta é Fator Protetor para a Pressão Arterial Sistólica Elevada.** Arquivo brasileiro e cardiologia. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abc/2012nahead/aop02312.pdf>>. Acesso em: 21 jun 2012.
- PAGNO, C. H.. **Desenvolvimento de espessante alimentar para líquidos com valor nutricional agregado, destinados a indivíduos disfágicos.** Tese de mestrado. UFRGS. Porto Alegre. 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000698847&loc=2009&l=9e9ef840bbdeb a09>>. Acesso em: 21 jun 2012.
- PERREIRA FILHO, D.; FURLAN, S. A. **Prevalência de intolerância à lactose em função da faixa etária e do sexo: experiência do laboratório Dona Francisca, Joinville (SC).** Programa de mestrado em saúde e meio ambiente. Joinville, UNIVILLE. 11 mai 2004. Disponível em: <<http://www.alka.com.br/site/hotsite/biohit/trabalhos/intolerancia.pdf>> Acesso em: 7 jun 2012.
- PEREIRA, L. L. S. **Estudo comparativo entre faseolamina comercial e farinha de feijão como perspectiva ao tratamento da obesidade e do diabetes mellitus tipo 2.** Tese de mestrado em agroquímica da UFLA (Universidade Federal de Lavras). 2008.
- QUEBRA-CABEÇA. **Mandiokejo.** Disponível em: <<http://www.quebracabecaveg.net/produtos-index/categorias/83243/mandiokejo.html>>. Acesso em: 10 jun. 2012.
- RAMOS, A. T. et al. Uso de Passiflora edulis f. flavicarpa na redução do colesterol. **Rev. bras. farmacogn.** v.17, n. 4. João Pessoa: Oct./Dec. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000400019&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-695X2007000400019&script=sci_arttext&tIng=es)>. Acesso em: 3 nov. 2012.
- RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química de Alimentos.** 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2007.
- SATYANARAYANA, T.; KUNZE, G. **Yeast biotechnology: diversity and applications.** Springer: 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/978-1-4020-8291-7/#section=38399&page=1&locus=66>>. Acesso em: 24 jun 2012.
- SCHERR, C.; RIBEIRO, J. P.. Composição química de alimentos: implicações na prevenção da aterosclerose. **Assoc. Med. Bras.** v.57. n.2. São Paulo: mar. - abr. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302011000200011&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302011000200011&script=sci_arttext&tIng=es)>. Acesso em: 20 nov. 2012.
- SILVA et al. Composição centesimal e perfil de aminoácidos de arroz e pó de café. **Alim. Nutr.** Araraquara: v.18, n.3, p. 325-330, jul./set. 2007. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/171/179>>. Acesso em: 2 nov. 2012.
- SIMÃO, A. M.. **Aditivos para alimentos sob o aspecto toxicológico.** São Paulo: Nobel, 1985.

SOUZA, R. C. R.; ANDRADE C. T. Investigação dos processos de gelatinização e extrusão de amido de milho. **Polímeros: ciência e tecnologia**. v. 10. n. 1. pp. 24-30. 2000. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/%0D/po/v10n1/3099.pdf>>. Acesso em: 10 jun 2012.

SOYFOODS ASSOCIATION OF AMERICA. **Tofu standards**. 28 out. 2006. Disponível em: <<http://www.soyfoods.org/wp-content/uploads/2010/Tofu%20Voluntary%20Standard.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2012.

SPEHAR, C. R. et al. Novas cultivares: quinoa brs piabiru: alternativa para diversificar os sistemas de produção de grãos. **Pesq. agropec. bras**. v.37 n.6. Brasília: jun. 2002. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2002000600020&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2002000600020&script=sci_arttext). Acesso em: 3 jun. 2012.

TARANTILIS. P. A. et al. Determination of saffron (*Crocus sativus* L.) components in crude plant extract using high-performance liquid chromatography-UV-visible photodiode-array detection-mass spectrometry. **Journal of chromatography**. n. 699. PP 107-119. 1995. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002196739500044N>> . Acesso em: 15 nov. 2012.

TEIXEIRA, et a. Estado nutricional e estilo de vida em vegetarianos e onívoros – Grande Vitória – ES. **Revista brasileira de epidemiologia**. 2008. n. 9. pp. 131-143. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v9n1/11.pdf>>. Acesso em: 21 jun 2012.

UNICAMP. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO)**. 4ª Ed. Campinas, São Paulo: 2011. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4-versao-ampliada-e-revisada.pdf](http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4-versao-ampliada-e-revisada.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2012.

VEGAN ESSENTIALS. **Daiya Vegan Cheese Wedges**. Disponível em: < <http://store.veganessentials.com/daiya-vegan-cheese-wedges-p3603.aspx>>. Acesso em: 19 jun 2012.

VEGAN GOURMET. **Dairy Alternatives**. Disponível em: < [http://www.followyourheart.com/products/category/dairy\\_alternatives/](http://www.followyourheart.com/products/category/dairy_alternatives/)>. Acesso em: 21 jun 2012.

WATANABE, R. L. H. **Feijão e soja: ajudam na perda de peso?**. Portal Educação: 29 mar 2008. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/educacao/noticias/17382/feijao-e-soja-ajudam-na-perda-de-peso>. Acesso em: 10 dez. 2012.

WHO (World Health Organization). Protein and amino acid requirements in human nutrition. **WHO Technical Report Series**. 2007. Disponível em: < [http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO\\_TRS\\_935\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_935_eng.pdf)>. Acesso em: 3 nov. 2012.