



JULIANA ZARA BRONDI MENDES

**PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR BRASILEIRO EM RELAÇÃO A
QUEIJO FRESCAL COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA**

CAMPINAS

2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JULIANA ZARA BRONDI MENDES

**PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR BRASILEIRO EM RELAÇÃO A
QUEIJO FRESCAL COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestra em Tecnologia de Alimentos.

Orientador (a): Profa. Dra. Walkíria Hanada Viotto

Co-orientador: Prof. Dr. Jorge Herman Behrens

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA
ALUNA JULIANA ZARA BRONDI MENDES E
ORIENTADA PELA PROFA. DRA. WALKÍRIA
HANADA VIOTTO

Assinatura da Orientadora

CAMPINAS

2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Engenharia de Alimentos
Claudia Aparecida Romano - CRB 8/5816

B788p Brondi-Mendes, Juliana Zara, 1988-
Percepção do consumidor brasileiro em relação a queijo fresco com reduzido teor de gordura / Juliana Zara Brondi Mendes. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.
Orientador: Walkíria Hanada Viotto.
Coorientador: Jorge Herman Behrens.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos.
1. Queijos. 2. Reduzido teor de gordura. 3. Análise multivariada. 4. Avaliação sensorial. 5. Processos tecnológicos. I. Viotto, Walkíria Hanada. II. Behrens, Jorge Herman. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Consumer perception of reduced fat fresh cheese in Brazil

Palavras-chave em inglês:

Cheeses

Reduced fat

Multivariate analysis

Sensory analysis

Technological processes

Área de concentração: Tecnologia de Alimentos

Titulação: Mestra em Tecnologia de Alimentos

Banca examinadora:

Walkíria Hanada Viotto [Orientador]

Aline de Oliveira Garcia

Mara Aparecida Azevedo Pereira da Silva

Data de defesa: 09-03-2015

Programa de Pós-Graduação: Tecnologia de Alimentos

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Walkíria Hanada Viotto (Orientadora)

Profa. Dra. Aline de Oliveira Garcia (Membro Titular)

Profa. Dra. Maria Aparecida Azevedo Pereira da Silva (Membro
Titular)

Profa. Dra. Renata Tieko Nassu (Membro Suplente)

Prof. Dr. Salvador Massaguer Roig (Membro Suplente)

RESUMO GERAL

Nos últimos anos, o mercado de produtos *light* vem se expandindo graças a um segmento de consumidores preocupados com a qualidade de vida e saúde. O mercado dos lácteos com reduzido teor de gordura está na liderança entre os produtos *light* mais procurados. Assim, este estudo teve por objetivo avaliar os motivos que influenciam na decisão de compra de queijos com reduzido teor de gordura tanto quanto compreender as razões em não consumi-los e avaliar a composição físico-química, perfil de textura, mobilidade de água por ressonância magnética nuclear de baixo campo e aceitação de diferentes amostras comerciais de queijo frescal *light* disponíveis no mercado a partir dos processos de fabricação tradicional, acidificação direta e ultrafiltração. Análise conjunta foi a ferramenta utilizada para tentar entender a estrutura de preferência dos consumidores de queijo frescal *light*, ou seja, compreender a complexidade do processo de escolha e decisão de compra do consumidor. Na primeira fase, caracterizada pelas análises laboratoriais, foi verificada a diferença na composição entre as diferentes fabricações de queijo frescal *light*, sendo os ultrafiltrados os queijos mais macios, de maior umidade e conseqüentemente menor de teor de gordura e proteína total. Os resultados de ressonância magnética nuclear revelaram o comportamento da água quanto ao seu estado (livre ou imobilizado) para todas as amostras. Na segunda fase, um questionário sócio demográfico e sobre hábitos de compra foi aplicado a 151 consumidores de queijos *light* revelando que os principais consumidores são pessoas acima dos 40 anos com alto poder aquisitivo, preocupados em manter hábitos mais saudáveis. Por outro lado, falta de hábito foi a principal razão alegada em não consumir queijos *light*. A análise conjunta revelou que os consumidores consideram mais importante a textura desses queijos, seguido do tamanho da porção e alegação nutricional. Dentre os níveis de cada fator, queijo fresco de consistência firme, porção individual, *light* com 40% menos gordura, foram os que tiveram maior preferência. De maneira geral, todos

os processos de fabricação de queijo fresco *light* avaliados foram bem aceitos, com média em torno de 6-7 para aceitação global.

SUMMARY

In recent years, the light products market is expanding due to a segment of consumers concerned about the quality of life and health. The reduced fat dairy market is in the lead among the most sought light products. This study aimed to evaluate the reasons that influence the buying decision of reduced fat content cheeses as well as to understand the reasons not to consume them and evaluate the physical and chemical composition, texture profile analysis, mobility of water by low-field nuclear magnetic resonance and acceptance of different commercial samples of light fresh cheese available in the market from traditional manufacture processes, direct acidification and ultrafiltration. Conjoint analysis was the tool used to understand the consumer preference structure of light fresh cheese, thus, understand the complexity of the process of choosing and consumer buying decision. In the first phase, characterized by laboratory analysis, it was found that the difference in composition between different light fresh cheese manufacturing processes, being the ultrafiltered cheeses the softer cheeses, of high moisture and consequently lower fat content and total protein. The results of nuclear magnetic resonance showed the water behavior regarding to its state (free or immobilized) for all samples. In the second phase, a demographic and shopping habits questionnaire was applied to 151 consumers of light cheeses showing that the main consumers are people over 40 years old with the higher income, concerned about maintaining healthier habits. On the other hand, the lack of habit was the main reason reported at not consume light cheeses. The conjoint analysis showed that consumers consider most important texture of these cheeses, followed by the portion size nutritional claim. Among the levels of each factor, fresh cheese of firm consistence, individual portion and light with 40% less fat, were the ones who had higher preference. In general, all manufacturing process of light fresh cheese evaluated were well accepted, averaging around 6-7 for global acceptance.

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	vi
SUMMARY	viii
INTRODUÇÃO GERAL	1

CAPÍTULO 1 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ESTUDOS DE CONSUMIDOR DE MINAS FRESCAL <i>LIGHT</i>	3
1. QUEIJO MINAS FRESCAL	3
2. QUEIJO COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA	7
2.1. DEFEITOS E ALTERNATIVAS PARA QUEIJOS <i>LIGHT</i>	8
3. ANÁLISES INSTRUMENTAIS	12
3.1. PERFIL DE TEXTURA (TPA)	12
3.2. RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR DE BAIXO CAMPO (RMN)	14
4. ESTUDO DO CONSUMIDOR	15
4.1. ANÁLISE CONJUNTA	17
4.2. PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL PARA ANÁLISE CONJUNTA	19
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

CAPÍTULO 2 - ACEITAÇÃO SENSORIAL, PERFIL DE TEXTURA E MOBILIDADE DE ÁGUA DE QUEIJO MINAS FRESCAL *LIGHT* PRODUZIDOS POR DIFERENTES PROCESSOS TECNOLÓGICOS

28

RESUMO	29
ABSTRACT	30
1. INTRODUÇÃO	30
2. MATERIAL E MÉTODOS	32
2.1. COLETA	32
2.2. COMPOSIÇÃO DO QUEIJO FRESCAL <i>LIGHT</i>	33
2.3. PERFIL DE TEXTURA INSTRUMENTAL	33
2.4. MOBILIDADE DE ÁGUA	34
2.5. ACEITAÇÃO SENSORIAL	35

2.6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS	38
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
3.1. COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE QUEIJO FRESCAL <i>LIGHT</i>	38
3.2. MOBILIDADE DE ÁGUA	41
3.3. PERFIL DE TEXTURA (TPA).....	44
3.4. ACEITAÇÃO SENSORIAL	46
3.4.1. MAPA DE PREFERÊNCIA INTERNO (MDPREF)	49
4. CONCLUSÃO.....	52
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
6. AGRADECIMENTOS	56
 CAPÍTULO 3 - PERFIL E PREFERENCIAS DOS CONSUMIDORES DE QUEIJOS COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA	 57
RESUMO.....	58
ABSTRACT	58
1. INTRODUÇÃO	59
2. MATERIAL E MÉTODOS	61
2.1. PARTICIPANTES.....	61
2.2. PERFIL DOS ENTREVISTADOS.....	62
2.3. ANÁLISE CONJUNTA.....	62
2.3.1. ANÁLISE ESTATÍSTICA	64
2.3.2. ANÁLISE DE SEGMENTOS	66
3. RESULTADOS	66
3.1. VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E SÓCIO ECONÔMICAS	66
3.2. ANÁLISE CONJUNTA.....	68
4. DISCUSSÃO	73
5. CONCLUSÃO.....	78
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
7. AGRADECIMENTOS	81
CONCLUSÃO GERAL.....	82
ANEXO 1.....	83
ANEXO 2.....	84

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Miguel e Jane, e ao meu marido, Marcelo.
Com todo meu amor.*

“Que eu jamais me esqueça que Deus me ama infinitamente, que um pequeno grão de alegria e esperança dentro de cada um é capaz de mudar e transformar qualquer coisa, pois... A vida é construída nos sonhos e concretizada no amor.”

Chico Xavier

AGRADECIMENTOS

A Deus, sobre todas as coisas, por me conceder o dom da vida.

À Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos.

À Professora Walkíria Hanada Viotto, pela excelente orientação, dedicação, confiança depositada em mim e pelas boas risadas das histórias contadas. Agradeço pelos preciosos ensinamentos, pela paciência, amizade e, principalmente, pelo exemplo profissional durante todos os momentos. Muito obrigada!

Ao meu Co-orientador Jorge Herman Behrens, agradeço pelo incentivo, pela amizade, paciência e valiosas sugestões que muito contribuiu para o meu crescimento profissional.

Ao meu marido Marcelo, por todo amor, carinho e apoio irrestrito. Agradeço pelo companheirismo e incentivo em todos os momentos, pela paciência, compreensão e, principalmente, pela força dada para prestar o Mestrado, que graças a ela, venço mais uma etapa da minha longa caminhada.

Aos meus pais, Miguel e Jane, meu alicerce, pelo exemplo de vida. Obrigada pelo amor incondicional, carinho e compreensão e que, mesmo com toda a distância, sempre torceram e vibraram a cada conquista minha.

Aos meus irmãos, Marcelo, Márcio, Mauro, Jacira e Matheus e às suas respectivas famílias, pela amizade, palavras de incentivo e por sempre acreditar em mim.

Aos meus amigos do DTA, Mayara, Camila, Lígia, Diogo, Mônica, Vitor Vidal, Vitor Rubim, Cecília, Aninha, Ana Barth, Débora pela amizade, conhecimentos compartilhados e por todo apoio.

Em especial a Carol Karaziack, que sempre esteve a disposição e que muito contribuiu para o sucesso deste trabalho.

Aos amigos do Depan, Erick, Bruna, Tati, Natália e Bianca pela ajuda e amizade.

Às técnicas Bete, Renata e Aline pelos ensinamentos e suporte nos laboratórios e ao colega Manazael, do Instituto de Química, pela paciência e ajuda na realização das análises de RMN.

Aos membros da banca examinadora, Profa. Dra. Maria Aparecida Azevedo Pereira da Silva, Dra. Aline de Oliveira Garcia, Profa. Dra. Renata Tieko Nassu e Prof. Dr. Salvador Massaguer Roig pelas correções e sugestões sobre a dissertação.

Ao Maurício Chiavoloti, gerente de marketing do Varanda e à Kátia Mugnato, do Centro de Inovação do Grupo Pão de Açúcar, pelo espaço cedido para a realização do trabalho e por todo apoio.

Aos participantes da Análise Sensorial, pela colaboração e disponibilidade.

À secretaria do DTA, Tânia, Marlene, Leo e Sanderson pela ajuda.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

INTRODUÇÃO GERAL

Nos últimos anos tem-se observado uma crescente preocupação com a qualidade de vida, principalmente devido aos aspectos ambientais, o ritmo de vida, a predisposição genética a doenças e a dieta. A tendência das pessoas em se importar mais com a estética corporal ou com risco de doenças cardiovasculares relacionadas a obesidade, incentiva o consumo de produtos com redução de gordura e ingestão de calorias, como por exemplo, o de queijos *light*. Um alimento é definido como *light*, quando apresenta uma redução mínima de 25% do valor calórico ou do conteúdo de algum nutriente quando comparado a um similar tradicional. Entretanto, a redução da gordura em queijos provoca uma diminuição do rendimento de fabricação e defeitos sensoriais como dureza e elasticidade, baixa intensidade de sabor e aroma, além do aparecimento de adstringência e amargor.

Várias propostas têm sido apresentadas para melhorar a qualidade sensorial dos queijos com reduzido teor de gordura. As modificações na tecnologia de fabricação (como o uso da ultrafiltração) e o uso de miméticos de gordura (como concentrado proteico de soro) são as principais estratégias utilizadas para melhorar as características sensoriais e de textura dos queijos com reduzido teor de gordura.

Apesar do grande número de estudos sobre queijos *light*, poucos são aqueles relacionados com a percepção do consumidor e nenhum sobre queijos Minas Frescal *light*. O objetivo deste trabalho é determinar os aspectos que influenciam na decisão de compra dos consumidores de Minas frescal *light*, caracterizando as razões que os levam a optar por esses tipos de queijos, que são comercializados na versão tradicional (fermento láctico), fabricado por acidificação direta e com uso de ultrafiltração. Estas preferências podem ser estimadas através de um conjunto de características pré-definidas do produto (análise conjunta). Os resultados obtidos podem servir para auxiliar nas tomadas de decisão das

empresas e contribuir para um melhor direcionamento das pesquisas realizadas sobre queijos de baixo teor de gordura, especialmente o Minas frescal *light*.

CAPÍTULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

PROCESSOS DE FABRICAÇÃO, CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E ESTUDOS DE CONSUMIDOR DE MINAS FRESCAL *LIGHT*

1. QUEIJO MINAS FRESCAL

Segundo o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijos Minas frescal, Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 1997), entende-se por queijo Minas frescal, o queijo fresco obtido por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas.

O queijo Minas Frescal é um dos queijos mais populares do Brasil, com boa aceitação no mercado interno. Em 2011, foram produzidos 53.390 toneladas deste queijo, o que representa um crescimento de 15% em relação ao ano anterior. Atualmente, o queijo Minas Frescal ocupa o quarto lugar na lista dos queijos mais produzidos no Brasil, atrás dos tipos Muçarela, Prato e Requeijão (culinário e cremoso) (ABIQ, 2012).

Devido ao bom rendimento que proporciona na fabricação (6,0-6,5 l/kg, em média), é comercializado a preços mais acessíveis a uma maior faixa da população. O queijo Minas frescal tem alto teor de umidade, massa branca, consistência mole, textura fechada com algumas olhaduras irregulares, sabor suave e levemente ácido. É uma variedade não maturada, para o consumo imediato e de curta durabilidade no mercado (média de 20 dias) (RIBEIRO, SIMÕES e JURKIEWICZ, 2009).

Durante o armazenamento refrigerado, o Minas frescal sofre uma série de alterações bioquímicas, sendo a mais importante o fenômeno da glicólise onde,

pela ação do fermento láctico ou pela flora natural do leite, a lactose é convertida em ácido láctico. O desenvolvimento de ácido tem importância fundamental na qualidade do queijo Minas frescal, pois contribui para a formação do sabor e da textura, além de melhorar a atuação do coalho pelo abaixamento do pH. Quando o queijo é fabricado sem fermento, a glicólise ocorre de forma mais lenta, basicamente pela ação dos microrganismos naturais do leite resistentes à pasteurização e, eventualmente, pela ação da flora contaminante (CUNHA, 2002).

Outra reação bioquímica de relativa importância para o queijo Minas frescal é a proteólise, que exerce influência decisiva sobre a consistência e o tempo de vida útil do produto. Por se tratar de um queijo fresco, a proteólise avançada, caracterizada por uma cor amarelada e uma consistência mole, constitui um atributo negativo para a sua qualidade (CUNHA, 2002).

Estudos tem demonstrado que o nível de proteólise em queijos ultrafiltrados é mais baixo comparado aos queijos tradicionais. Várias hipóteses tem sido propostas para explicar este fenômeno, como: baixa concentração de coalho residual; aumento da concentração de proteínas do soro que são resistentes à hidrólise do coalho, inibição do coalho e da atividade da plasmina pelas proteínas do soro (HANNON, *et al.*, 2009).

Dentre as alternativas tecnológicas para processamento de queijo Minas frescal, destacam-se: a tradicional, a de acidificação direta e a de ultrafiltração.

A tecnologia empregada desde os primórdios da fabricação de queijo Minas frescal é a tradicional, onde este queijo é obtido por coagulação enzimática do leite pasteurizado com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada com a ação de bactérias ácido lácticas específicas. A literatura, de modo geral, cita uma composição variada para o queijo Minas frescal logo após sua fabricação: 55-60% de umidade, 1,4-1,6% de sal (NaCl), 17-19% de gordura e pH de 5,0-5,3 para queijos fabricados com fermento láctico. No caso dos queijos fabricados com ácido láctico, o pH varia entre 6,1-6,3 e a umidade, de 60-63% (CARVALHO, 2003).

Com o intuito de melhorar o rendimento e diminuir as alterações físico-químicas durante sua vida de prateleira, a tecnologia por acidificação direta tem sido amplamente utilizada nos últimos anos. O queijo é fabricado por coagulação enzimática, com substituição do fermento láctico por ácido láctico industrial. As vantagens desse processo são, o maior rendimento de fabricação, queijo com maior firmeza por tempo mais prolongado, sabor menos ácido e maior retenção de umidade, se comparado ao método tradicional (FURTADO *et al.*, 1980). O aumento no teor de umidade e na capacidade de retenção de água está relacionado com a diminuição de acidez e da desmineralização da coalhada, resultando em aumento do rendimento e menores alterações sensoriais durante a estocagem refrigerada (CUNHA, 2002; CARVALHO, 2003).

Desde 1988, vem sendo comercializado no Brasil, queijo Minas frescal coagulado diretamente na embalagem, produzido a partir de pré-queijo líquido obtido por ultrafiltração (CUNHA, 2002).

Na ultrafiltração do leite, a membrana retém 100% da gordura, 94-100% de componentes proteicos, vitamina B12 e ácido fólico. A água e componentes solúveis como a lactose, sais e algumas vitaminas hidrossolúveis atravessam a membrana ultrafiltrante, sendo concentrados apenas parcialmente de acordo com a retenção de umidade (MAUBOIS E MOCQUOT, 1975). A porção proteica é formada pela retenção da lactoalbumina e lactoglobulina junto a caseína, o que contribui significativamente para o rendimento do queijo (CARVALHO, VIOTTO e KUAYNE, 2007).

O uso da ultrafiltração é baseada na tecnologia de membranas desenvolvida por Maubois, Macquot e Vassal, método MMV, como uma forma de concentrar solutos do leite de alto peso molecular presentes em solução sem aplicação de calor e sem o uso de condições químicas ou físicas severas, acarretando um maior rendimento e higiene para o produto por ser realizado em circuito fechado e a enformagem do queijo ser feita diretamente na embalagem de comercialização (CARVALHO, VIOTTO e KUAYNE, 2007).

O queijo Minas frescal ultrafiltrado tem boa aceitação no mercado apesar das características sensoriais bem diferentes do produto tradicional, em função da incorporação das proteínas do soro, que aumentam a capacidade de retenção de água do queijo, tornando-o mais macio. A elevação do teor de proteínas e dos sais minerais nos retentados provoca o aumento de seu poder tamponante, influenciando no desenvolvimento de fermentos lácticos e sua consequente acidificação. No Brasil são fabricadas duas variedades comerciais de queijo Minas frescal pelo método MMV, uma integral e outra *light* em relação ao teor de gordura (RIBEIRO, SIMÕES e JURKIEWICZ, 2009).

A grande oferta e o consumo de queijos dos mais variados tipos, aliada à ocorrência comum de bactérias patogênicas como *Staphylococcus aureus*, *Listeria* spp e *Salmonella* spp, em derivados lácteos, fizeram com que a contaminação microbiana de queijos assumisse uma relevância destacada para a saúde pública. Carvalho (2003) avaliou 93 amostras de queijos Minas frescal comerciais do município de Campinas, fabricados a partir dos três processos tecnológicos: tradicional, acidificação direta e ultrafiltração quanto aos aspectos microbiológicos e físico-químicos.

Em relação à análise físico-química, o queijo Minas frescal ultrafiltrado, apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) comparado aos outros processamentos quanto ao pH e teor de umidade. As amostras de Ultrafiltração (UF) apresentaram o maior valor médio de pH (6,47) dentre as amostras analisadas, o que pode ser explicado pelo aumento da capacidade tamponante das amostras UF, devido à incorporação das proteínas do soro concentradas junto com as demais proteínas do leite. Quanto ao teor de umidade, as amostras UF apresentaram um maior teor em relação aos outros processamentos. Conclui-se que, este resultado reflete a menor dessoragem proporcionada pela alta concentração de proteínas do soro que, por sua vez, possibilita uma maior capacidade de retenção de água.

Para as análises microbiológicas, 71% das amostras processadas por acidificação direta (22 em 31 amostras) estavam em desacordo com a legislação. Em seguida veio o processamento tradicional, com 35,5% (11 em 31) das

amostras em desacordo com a legislação. Estes resultados reforçaram a ideia de que o pH elevado dos queijos Minas frescal produzidos pelos dois processamentos em questão, aliado ao alto conteúdo de umidade, principalmente nas amostras por acidificação direta, podem ter contribuído para o desenvolvimento dos patógenos avaliados, como por exemplo, a *L. monocytogenes*. O menor grau de contaminação nas amostras tradicionais pode estar relacionado à ação da cultura lática que, por competição, inibiu o desenvolvimento destes microrganismos. O processamento UF, por ser realizado em sistema fechado sem manipulação pós-pasteurização, apresentou 9,7% (somente 3 em 31) das amostras em desacordo com o padrão microbiológico estipulado na legislação para coliformes termotolerantes (45° C).

2. QUEIJOS COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA

Para alimentos que apresentam uma redução mínima de 25% do valor calórico ou do conteúdo de algum nutriente quando comparado a um similar tradicional, este alimento é definido como *light*. Segundo a Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998, do Ministério da Saúde (BRASIL, 1998), este termo pode ainda ser utilizado em alimentos que cumpram os atributos “reduzido” e/ou “baixo” em algum de seus constituintes, definindo quantidades específicas para cada um desses atributos.

Na Europa, o mercado para queijos *light* é pequeno e pouco desenvolvido, sendo o Reino Unido o principal consumidor de queijos com reduzido teor de gordura (8% dos queijos comercializados). Nos países mediterrâneos, como França, Itália e Espanha, o consumo de queijos integrais continua a ter uma forte presença no mercado, pois é priorizado o sabor e a autenticidade em detrimento do conteúdo de gordura desses produtos (MISTRY, 2001; BANKS, 2004, DIAMANTINO, 2011).

Dados do mercado varejista nos Estados Unidos sugerem que, em 2009, o mercado americano apresentava comportamento similar ao do Reino Unido. Em

comparação com os queijos de teor integral de gordura, a oferta de queijos com reduzido teor de gordura ainda era restrita, menos de 25% do volume total, com crescimento bastante pequeno nos últimos anos (JOHNSON *et al.*, 2009).

Em 2009, 15% dos adultos americanos restringiram o consumo de queijo e 29% desses consumidores retomariam o consumo normal de queijo *light* se o sabor e textura desses queijos fossem comparáveis às versões integrais. Contudo, o desenvolvimento de novos produtos para atender essa demanda tem sido bastante lento nos últimos anos (JOHNSON *et al.*, 2009).

No Brasil, o consumo de produtos lácteos, em geral, é inferior ao dos países desenvolvidos. No caso dos queijos integrais, houve um crescimento na produção e consumo ao longo dos anos. O mesmo não pode ser dito sobre queijos com reduzido teor de gordura, que nem aparecem nas estatísticas de produção fornecidas pela Associação Brasileira da Indústria de Queijos – ABIQ (ABIQ, 2012).

2.1. DEFEITOS E ALTERNATIVAS DE MELHORIA PARA QUEIJOS *LIGHT*

Queijos com reduzido teor de gordura geralmente apresentam problemas como menor rendimento, textura mais firme e elástica, falta de aroma característico e sabor ácido ou amargo pronunciados (BARROS, *et al.*, 2006; GARCIA & PENNA, 2010; AMELIA *et al.*, 2013). Quanto maior a retirada de gordura, mais pronunciados são esses efeitos.

A remoção da gordura diminui o rendimento do queijo, uma vez que esta normalmente corresponde a aproximadamente 50% do extrato seco desse produto. O rendimento em queijo é importante devido aos aspectos econômicos e controle de processamento. (PINHEIRO & PENNA, 2004).

No queijo, os glóbulos de gordura estão aprisionados mecanicamente em uma rede protéica, e sua distribuição determina a uniformidade e o grau de interações entre as proteínas. Com a remoção da gordura, há um aumento das

interações proteína-proteína, fazendo com que o queijo apresente uma textura relativamente mais firme e elástica (BARROS, 2005).

O amargor é um defeito comum em queijos maturados de reduzido teor de gordura, parcialmente devido ao baixo teor de sal e alta umidade. Compostos hidrofóbicos responsáveis pelo gosto amargo são percebidos com maior intensidade em queijos de baixo teor de gordura do que em queijos integrais (MISTRY, 2001; CHILDS AND DRAKE, 2009).

Visando minimizar os defeitos de sabor e textura dos queijos com reduzido teor de gordura e assim, otimizar o processo, alguns procedimentos foram desenvolvidos, tais como: modificações no processamento ou utilização de novas tecnologias, uso de culturas adjuntas, adição de enzimas e também uso de substitutos ou miméticos de gordura. Elas normalmente envolvem a substituição de gordura por água ou soro no preenchimento da rede tridimensional de caseína e o resultado final é um queijo com maior teor de umidade e menor acidez (BARROS, 2005).

Modificações no processamento são os métodos mais antigos (datados há mais de 50 anos), simples e econômicos para melhorar o sabor e a textura dos queijos com reduzido teor de gordura. Alguns parâmetros podem ser adotados, sendo eles: menor tempo e temperatura de cozimento, lavagem da massa com água fria e uso de leite ultrafiltrado. O desenvolvimento de acidez também é um parâmetro crítico em queijos de baixo teor de gordura, porque tais queijos apresentam maior teor de umidade, e se produzidos com baixa temperatura de cozimento, proporciona um maior desenvolvimento de bactérias ácido-láticas, produzindo assim, excesso de acidez e gosto amargo. Algumas alternativas são direcionadas para o controle da produção de ácido como, por exemplo, a utilização de cepas especiais ou menor quantidade de cultura láctica, diminuição do tempo de maturação e lavagem da massa (DRAKE AND SWANSON, 1995; DIAMANTINO & PENNA, 2011).

A redução da temperatura de cozimento, o aumento do pH de dessoragem e o corte menos intenso proporcionam uma menor sinérese, resultando em uma

maior retenção de umidade na coalhada. Essas alterações podem promover melhorias nos queijos com reduzido teor de gordura (FOX; McSWEENEY, 1998; DIAMANTINO & PENNA, 2011).

A lavagem da massa com água fria também auxilia na retenção de umidade e, além disso, remove a lactose e solubiliza o cálcio, favorecendo o desenvolvimento de uma textura mais macia. Essa alternativa também contribui para prevenir a acidez excessiva durante a maturação (MISTRY, 2001; BANKS, 2004; DIAMANTINO & PENNA, 2011).

A ultrafiltração do leite tem sido uma inovação tecnológica bastante usada para melhorar a textura dos queijos com reduzido teor de gordura. Teoricamente esse processo resulta na melhoria da textura do queijo, comparado ao método convencional, devido à incorporação de proteínas do soro, que aumentam a capacidade de retenção de água do queijo, tornando-o mais macio (FREITAS *et al.*, 2012).

O uso de retentados com baixo fator de concentração tem sido testado em vários tipos de queijo com reduzido teor de gordura, incluindo o queijo Minas frescal, Mussarela e Prato. Nesses três tipos de queijo, houve um aumento do rendimento devido ao aumento do teor de umidade. Além disso, para os queijos Minas frescal e Mussarela foi observada uma melhoria na textura, sendo que para o primeiro não foi verificada mudanças na proteólise dos queijos (BARROS *et al.*, 2006).

A homogeneização da gordura do leite utilizado para a fabricação de queijos com reduzido teor de gordura é recomendado para melhorar a retenção de umidade na massa e melhorar o aspecto sensorial do queijo. Nos queijos com reduzido teor de gordura a característica predominante da estrutura é a maior proporção de proteína, responsável pelos defeitos de textura (BARROS, 2005). O aumento da área superficial dos glóbulos de gordura promovido pela homogeneização melhora a textura, o corpo e o rendimento dos queijos com reduzido teor de gordura (DRAKE AND SWANSON, 1995; FOX; McSWEENEY, 1998; MISTRY, 2001).

Culturas adjuntas podem melhorar o sabor de queijos de baixo teor de gordura através do aumento da proteólise, especificadamente da atividade aminopeptidase, a qual reduz o gosto amargo e aumenta a concentração de peptídeos de sabor desejável e precursores voláteis de sabor (DRAKE & SWANSON, 1995; BARROS *et al.*, 2006; DIAMANTINO & PENNA, 2011). Além disso, é interessante selecionar cepas de fermento lático que se adaptem ao processo tecnológico usado na fabricação de queijo, como culturas que se desenvolvam mais lentamente em queijos com alto teor de umidade (CUNHA, 2002).

Finalmente, vários aditivos têm sido investigados para promover melhorias na produção de queijos com reduzido teor de gordura, substituindo o vazio deixado pela retirada parcial ou total da gordura. A classificação dos aditivos que substituem a gordura está baseada principalmente, na natureza química e na origem do produto, juntamente com seu valor energético. Os substitutos são tecnicamente divididos em duas classes: os substitutos de gordura propriamente ditos e os miméticos. Os primeiros são triglicerídeos de cadeia média, que apresentam propriedades físicas e químicas semelhantes às da gordura, mas não são metabolizados pelo organismo. Os segundos são carboidratos, incluindo produtos a base de fibras ou proteínas modificadas, que possuam boas propriedades emulsificantes ou gelificantes, que melhoram as características sensoriais e funcionais dos queijos de baixo teor de gordura por possuírem alta capacidade de retenção de água. Existem vários miméticos e substitutos de gordura disponíveis no mercado (Salatrim®, Simplesse®, Dairy-Lo®, entre outros), que tem sido utilizados com relativo sucesso na fabricação de queijos com baixo teor de gordura (MISTRY, 2001; CUNHA, 2002). A escolha é determinada pelo custo, qualidade, inocuidade e pelo desempenho dos substitutos de gordura (DIAMANTINO & PENA, 2011).

Romeih *et al.* (2002) estudaram o efeito do uso de 1% de Simplesse D100 e 0,125% de Novagel™ NC-200 em queijos brancos durante 90 dias de estocagem. Todos os produtos com baixo teor de gordura apresentaram valores reduzidos de

extrato seco desengordurado (ESD) e rendimento, comparado com o integral, enquanto o teor de umidade e proteínas aumentou significativamente. Os queijos contendo substitutos ou miméticos de gordura apresentaram maior teor de umidade e rendimento do que o controle.

3. ANÁLISES INSTRUMENTAIS

3.1. PERFIL DE TEXTURA (TPA)

A textura é um dos parâmetros mais importantes na apreciação sensorial dos alimentos (Bourne, 1978), principalmente no caso de queijos. Childs & Drake (2009) citaram a textura como o segundo fator mais importante na aceitabilidade de queijos com reduzido teor de gordura. A textura foi definida por Bourne (1978) como o conjunto de características físicas que surgem a partir dos elementos estruturais dos alimentos, são detectados pela sensação do toque e está relacionado com a deformação, desintegração e com o fluxo dos alimentos submetidos a uma força e são medidos objetivamente por funções de massa, tempo e distâncias. A textura dos alimentos pode ser avaliada, além da avaliação sensorial, por métodos instrumentais. KRAMER & SZCZENIAK (1973) sugeriram submeter a amostra a uma força e avaliar a extensão da deformação ou resistência da amostra a essa força, usando esse parâmetro para a avaliação da textura do alimento, sendo o texturômetro, um equipamento muito utilizado para avaliar parâmetros de textura. Esse equipamento simula a mastigação humana e expressa esses parâmetros através de curva força-tempo.

SZCZENIAK (1963) propôs uma classificação de termos de textura, sendo elas:

1. características mecânicas: são as características relacionadas à reação do alimento à força que lhe é aplicada: dureza, coesividade, viscosidade, elasticidade e adesividade;

2. características geométricas: relacionadas ao tamanho, formato e orientação das partículas dentro do alimento: fibrosidade, celular, cristalino, granulosidade e outras;

3. características relacionadas com a percepção de umidade e teor de óleos e gorduras dos alimentos: oleosidade, suculência e outras.

SZCZESNIAK (1963) ainda dividiu as características mecânicas em primárias e secundárias, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1. Características mecânicas primárias, secundárias e seus respectivos termos populares de textura.

Características primárias	Características secundárias	Termos populares
Dureza	-	Macio, duro, firme
Coesividade	Fraturabilidade	Fraturável, quebradiço
	Mastigabilidade	Tenro, mastigável
	Gomosidade	Pastoso, gomoso
Viscosidade	-	Viscoso
Elasticidade	-	Elástico
Adesividade	-	Grudento

A dureza é definida como a força requerida para comprimir um alimento entre os molares, para se obter uma deformação. A elasticidade é a taxa pela qual um material deformado volta à sua condição original, após ser removida a força deformante. Adesividade é definida como o trabalho necessário para vencer as forças de atração entre o alimento e a superfície de outros com os quais o alimento entra em contato (dentes, palato, língua). Fraturabilidade é a força com o qual o material fratura. Mastigabilidade é a energia necessária para mastigar um alimento sólido até o ponto de ser engolido. Mastigabilidade é calculada a partir da multiplicação dos valores de dureza, coesividade e elasticidade. A coesividade é definida como a extensão que o queijo pode ser deformado até que haja ruptura, ou seja, força das ligações internas que dão corpo ao produto e Gomosidade é a

energia necessária para se desintegrar um alimento semi-sólido a um estado em que possa ser engolido (SZCZESNIAK, 1963; Fox *et al.*, 2000).

Como já detalhado, queijos com reduzido teor de gordura são caracterizados como mais duros e elásticos. Sabe-se que, com o uso da ultrafiltração, os queijos devem-se tornar mais macios pela retenção de proteínas do soro que aumentam a capacidade de retenção de água. Nesse contexto, a determinação do perfil de textura se torna viável para ajudar a caracterizar os diferentes processos de fabricação de queijo minas frescal light e confirmar os achados da literatura.

3.2. RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR DE BAIXO CAMPO

A técnica de ressonância magnética nuclear (RMN) é uma técnica espectroscópica, ou seja, baseia-se no estudo da interação da radiação eletromagnética com a matéria. Especificamente, a RMN estuda a interação da radiação na frequência das ondas de rádio com núcleos atômicos.

Quando sujeitos a um campo magnético externo (B_0), alguns núcleos atômicos - como ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P , entre outros - são capazes de absorver a energia de determinada radiação eletromagnética. A espectroscopia de RMN analisa a frequência correspondente a esta energia (frequência de ressonância) e o tempo em que os núcleos (após irradiação) levam para voltar à temperatura ambiente. Este tempo de resfriamento é conhecido como tempo de relaxação (UNGARATO, 2013).

Os núcleos atômicos que estão sujeitos a ambientes químicos e magnéticos diferentes absorvem energia em uma frequência específica e podem ser diferenciados dentro de uma mesma molécula. Da mesma forma, a movimentação molecular e as interações com ambientes magnéticos distintos fazem com o tempo de relaxação entre os núcleos seja diferente. O tempo de relaxação fornece informações sobre a composição química e as propriedades físico-químicas dos alimentos (UNGARATO, 2013).

O tempo de relaxação T_1 , conhecido também como relaxação spin-rede ou tempo longitudinal, envolve troca de energia dos spins no estado excitado com a rede de spins no estado fundamental. A presença de campos oscilantes induzem transições dos spins no estado excitado para o estado fundamental, de modo que ocorra transferência de energia dos spins para a rede ou para a vizinhança. O tempo de relaxação T_2 , transversal ou spin-spin, envolve troca de energia apenas entre os dois spins envolvidos no processo de permuta sem, no entanto, liberar ou absorver energia para a vizinhança ou para a rede de spins (UNGARATO, 2013).

Queijo Minas frescal *light* é um queijo de muita alta umidade, característica importante, uma vez que a água influencia na estabilidade, textura e propriedades funcionais desses queijos. Em sistemas biológicos a água pode se apresentar em diversas maneiras de acordo com sua mobilidade, nesse contexto, ressonância magnética nuclear de baixo campo é uma técnica promissora para investigar o comportamento da água nos alimentos. T_1 e T_2 são, portanto, parâmetros utilizados para medir a relativa mobilidade molecular da água em sistema comparado com a água livre. Valores reduzidos de T_2 indicam que a água está mais imobilizada, ou seja, ligada a macromoléculas, como por exemplo, proteínas. Por outro lado, longo valor de T_2 indica população de água mais móvel, livre. Em condições normais, T_1 tem a mesma tendência que T_2 , ou seja, maior valor de T_1 também indica grande mobilidade (KUO *et al.*, 2001).

4. ESTUDO DO CONSUMIDOR

O comportamento do consumidor permite compreender suas preferências, rotina e a maneira como se relacionam com produtos, serviços e com outras pessoas.

Não só aspectos econômicos, como também psicológicos e sociais do ser humano são levados em consideração quando se trata da ciência do comportamento do consumidor. Dentre as diferenças individuais que mais exercem influência no comportamento de compra são os recursos disponíveis,

propaganda, fatores como motivação, valores e estilos de vida, conhecimento e atitudes sobre o serviço ou produto de interesse (SERRALVO & IGNÁCIO, 2004).

Além das influências internas e externas, é fundamental analisar todo o processo decisório pelo qual passa o consumidor, desde o reconhecimento do problema existente e que o impulsiona à compra até a avaliação pós-compra, fase fundamental onde o consumidor pode se tornar, ou não, num consumidor fiel a determinado produto ao longo do tempo. Nem todos os processos decisórios pelos quais passam o consumidor podem ser observados de maneira direta. Entre o estímulo recebido pelo consumidor e a resposta gerada por ele, estão os processos mentais muitas vezes não facilmente observáveis. Ao serem estudados, cada um desses processos passa a ser identificado como motivações, atitudes, valores e características pessoais (SERRALVO & IGNÁCIO, 2004).

Em pesquisas sobre comportamento do consumidor, Silva (2013) explica que existem os fatores determinados pela oferta e os fatores determinados pela demanda dos produtos. Os fatores de oferta incluem características relacionadas à produção primária, indústria e distribuição, tais fatores podem exercer influência pela disponibilidade dos produtos ao mercado e pelos preços relativos à produção. Os fatores de demanda incluem crenças, atitudes e valores do consumidor, esses fatores influenciam a motivação dos consumidores para comprar queijos *light* e também sua capacidade para realização de compra, em termos de renda, conhecimento sobre a relevância do produto, e hábitos.

Holmes *et al.* (2011) também afirma que a ação e o pensamento humano são afetados por uma ampla gama de influências, como por exemplo, a experiência do passado, as normas culturais e sociais, e o nosso poder aquisitivo. Todos estes fatores estão ligados aos fatores pessoais, os quais representam uma significativa influência sobre a formação das atitudes e comportamento humanos.

A análise do comportamento dos consumidores de alimentos exige uma maior reflexão das características do consumidor, as características dos alimentos e as características do contexto situacionais de compra, preparo e consumo. Em sua maioria, qualquer forma de comportamento relacionado à alimento é o

resultado da interação entre três dimensões: o próprio alimento, o consumidor e o contexto ou situação dentre as quais essa interação ocorre. Esse processo é identificado como a construção da teoria pessoal, onde as pessoas atuam como cientistas de um modo que elas avaliam o mundo ao seu redor: formulando, testando, verificando e atualizando hipóteses sobre o mundo e sua relação com eles próprios (THOMSON; MCEWAN, 1988).

4.1. ANÁLISE CONJUNTA

A análise conjunta (Conjoint Analysis) é uma técnica multivariada com o objetivo de entender a complexidade do processo de escolha e decisão de compra do consumidor, denominada estrutura de preferência dos consumidores. Portanto, a análise conjunta é umas das técnicas estatísticas mais indicadas para: lançar um novo produto, melhorar um existente, descobrir, testar e medir mercados de interesse, saber como um produto já existente está posicionado em um mercado alvo e saber suas vantagens e desvantagens em relação aos concorrentes, ou seja, identificar os principais fatores que apresentam uma maior influência na decisão de compra a fim de torna-lo mais competitivo. Segundo Hair Jr. (2009) a análise conjunta é uma técnica multivariada usada especificamente para entender como os respondentes desenvolvem preferências por produtos ou serviços.

A análise conjunta se preocupa em estimar modelos que expressem as preferências individuais de um consumidor com a função de um conjunto de características pré-definidas, como por exemplo, em um produto. Ainda é possível mensurar o impacto de cada uma dessas características sobre a preferência do consumidor (PRETTO & ARTES, 2009).

Ao analisar os itens que foram escolhidos ou que apresentaram maiores preferências a partir dos perfis de produtos oferecidos ao cliente, é possível avaliar o que está impulsionando a preferência dos mesmos, ou seja, é possível saber quais níveis e atributos mostrados são importantes positivamente e

negativamente, e o mais importante, é possível avaliar numericamente a importância de cada atributo e cada nível (MATOS, 2011).

A análise conjunta é classificada como uma técnica de dependência, isto é, uma técnica que trata modelos com variável dependente, pois se deseja explicar a preferência do indivíduo pelos níveis dos fatores do produto/tratamento (MATOS, 2011).

O pesquisador deve definir a escala a ser utilizada junto ao entrevistado, ou seja, deve selecionar a ordenação ou a avaliação. De acordo com o método determinado, a escala pode ser métrica ou não métrica. A escala métrica varia de 0 a 10, sendo usada para avaliar a aceitação e intenção de compra de um produto, onde as características avaliadas podem ser medidas em uma escala, podendo ser discreta (assumem valores inteiros) ou contínua (assumem valores reais). A escala não métrica é usada quando as características avaliadas não possuem valores quantitativos, sendo definidas por várias categorias; ou seja, representam uma classificação dos indivíduos, podendo ser nominais (prefiro A a B) ou ordinais (“mais preferido” ao “menos preferido”) (MATOS, 2011).

Há três tipos de análise conjunta: a *análise conjunta tradicional*, a *análise adaptativa* ou a *análise baseada em escolha*. A opção do pesquisador vai depender do número de atributos, do número de níveis e do modelo aditivo que será utilizado. O método tradicional é recomendado para o modelo aditivo simples com até nove fatores estimados para cada indivíduo. O método adaptativo acomoda mais de trinta fatores e o método baseado em escolha apesar de limitar a quantidade de fatores, permite trabalhar com duas formas de modelo: aditiva e interativa (HAIR, 2009).

Childs e Drake (2009) avaliaram a aceitabilidade de queijo Mozzarella e Cheddar com diferentes níveis de redução de gordura através da análise conjunta, concluindo que os consumidores ainda não estão satisfeitos com esses queijos *light*, principalmente se a redução for maior que 50% do teor de gordura. Os autores afirmam, ainda, que a maioria dos consumidores não está disposta a sacrificar sabor e textura para obter redução de gordura em queijos.

Adanacioglu & Albayram (2012) investigaram as preferências dos consumidores para queijos tradicionais da Turquia, com foco no queijo Tulum, através da análise conjunta. Os atributos relevantes desse queijo foram: tipo de leite usado (como atributo de maior importância), textura, preço, salinidade, conteúdo de gordura, flavor e origem. Os autores concluíram que, os consumidores estavam dispostos a pagar mais pelo queijo Tulum regional, do que pelo queijo Tulum de outra região e o público-alvo caracterizado foram as pessoas mais velhas. De maneira geral, a preferência foi por queijo Tulum com baixo conteúdo de sal, teor de gordura integral, textura firme, sabor suave e produzido a partir de leite de vaca.

Na área de alimentos, a Análise Conjunta tem sido mais explorada em pesquisa com consumidor, principalmente em função da compreensão que essa técnica permite um alto grau de realismo junto aos entrevistados, possibilitando uma melhor compreensão da percepção que o consumidor tem de determinado produto.

4.2. PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL PARA ANÁLISE CONJUNTA

O uso da Análise Conjunta como uma ferramenta na compreensão das preferências do respondente e do processo de julgamento dos consumidores deve seguir alguns estágios. Hair et al. (2009) propõe seis estágios: (1) formulação do problema; (2) construção dos estímulos; (3) descrição sobre a forma dos dados de entrada; (4) escolha de um processo de Análise Conjunta; (5) interpretação dos resultados e (6) avaliação da confiabilidade e da validade.

No primeiro estágio, devem-se definir os objetivos por questionamentos, tais como: os atributos conferem utilidade ou valor ao produto/serviço em estudo? Que decisões estão envolvidas no processo de escolha de um consumidor? Dessa forma, no primeiro estágio para a aplicação da técnica de Análise Conjunta, o pesquisador deve: a) selecionar os objetivos; b) definir a utilidade total do objeto e c) especificar os fatores determinantes. Em seguida, é necessário planejar a

análise conjunta, pois um estudo mal planejado pode levar a respostas equivocadas. Nesse estágio de modelagem, deve-se atentar para as seguintes fases: a) seleção de uma metodologia de análise conjunta; b) planejamento de estímulos (seleção e definição de fatores e níveis); c) planejamento de estímulos (especificação da forma do modelo básico) e d) coleta de dados. O pesquisador deverá definir quais combinações (estímulos) específicas de níveis de atributos devem ser apresentadas ao respondente para a sua avaliação, além de decidir quantos níveis para cada atributo, como medir a preferência e coletar os dados e como o procedimento de estimação deve ser empregado.

Pressupostos conceituais estão fortemente presentes nessa técnica. Assim, o pesquisador deve especificar a forma geral do modelo, os efeitos principais e verificar o modelo interativo. Os atributos importantes de um produto podem ser identificados e as escolhas dos consumidores são feitas a partir deles, compensando seus valores.

Por continuidade, o quarto estágio é a etapa onde o pesquisador deve selecionar o método de estimação (métodos métricos ou não métricos) e avaliar a qualidade de ajuste do modelo. As respostas dos entrevistados são avaliadas tanto no nível agregado quanto no individual. O objetivo nesse estágio é verificar a consistência do modelo ao prever o conjunto de avaliações de preferências de cada respondente. O pesquisador deve preparar um grupo de estímulos (cartões), chamados estímulos de validação, que são avaliados juntamente com os estímulos reais, a fim de verificar a confiabilidade do modelo. Ou seja, a amostra de validação dará oportunidade, ao pesquisador, de avaliar, diretamente, os estímulos de interesse.

Para interpretação dos resultados, o pesquisador deverá fazer a opção pela *análise agregada* ou *desagregada*, sendo essa última a mais comum, quando cada respondente é modelado separadamente e os resultados são examinados. No entanto, não deve utilizar um único método na análise, pois a população pode exibir um comportamento homogêneo em relação aos fatores, exigindo uma análise agregada. A análise deve considerar a importância relativa de cada fator,

sendo o mais importante o fator que apresentar maior amplitude de utilidade – do nível baixo ao nível alto.

Finalmente, no último estágio, os dados devem passar por validade interna e/ou externa. A *validade interna* se refere à regra de composição selecionada – *aditiva* versus *interativa*. O pesquisador deve empregar o método que não foi aplicado. Se o pesquisador utilizou o método tradicional, deve procurar aplicar o adaptativo junto a uma pequena amostra, como forma de certificação da validade dos resultados encontrados. Já a *validade externa* envolve a habilidade da análise para prever escolhas reais. Assim, o pesquisador deverá garantir que a amostragem seja representativa da população em estudo (Hair et al., 2009).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de um segmento de mercado, é necessário compreender os motivos que impulsionam a compra de queijos *light* tão bem quanto identificar as características intrínsecas e extrínsecas de maior importância para o produto. Essas informações quando bem definidas, contribuem para o marketing e para o desenvolvimento de um produto com maior aceitação no mercado tornando-o mais competitivo.

Portanto, este trabalho propôs estudar a percepção dos consumidores e suas preferências em relação ao queijo Minas *light* comercial produzidos por três diferentes processos de fabricação e relacioná-los com as suas características físico-químicas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIAD – Associação Brasileira de Indústria de Alimentos para Fins Especiais e Congêres. BUCIONE, A. **Produtos “diet” e “light”: legislação, mercado e tendências de consumo.** 2013. Disponível em: < http://www.ital.sp.gov.br/tecnolat/anais/tl230513/Arquivos/Ary%20Bucione_ABIAD.pdf >. Acesso em: 16 de dez de 2014.

ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. **Evolução do mercado brasileiro de queijos.** 2012.

ADANACIOGLU, H., ALBAYRAM, Z. A Conjoint Analysis of Consumer Preferences for Traditional Cheeses in Turkey: A Case Study on Tulum Cheese. **Korean J. Food Sci. An.** Vol. 32, No. 4, pp. 458-466. 2012.

AMELIA, I.; DRAKE, M.; NELSON, B.; BARBANO, D. M. A new method for the production of low-fat Cheddar cheese. **J. Dairy Sci.** 96: 4870-4884. 2013.

BANKS, J. M. The technology of low-fat cheese manufacture. **Int. J. Dairy Technol.**, Vol 57, No 4 November 2004.

BARROS, C. M. V. **Uso de culturas adjuntas e ultrafiltração para melhoria de sabor e textura de queijo prato com reduzido teor de gordura.** 2005. 243 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2005.

BARROS, C. M. V.; CUNHA, C. R. da; GALLINA, D. A.; VIOTTO, L. A.; VIOTTO, W. H. Efeito do uso de cultura adjunta (*Lactobacillus helveticus*) na proteólise, propriedades viscoelásticas e aceitação sensorial de queijo prato *light*. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 26(1): 11-18, jan-mar. 2006.

BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technol.**, v. 32, n. 7, p. 62-66, 72, 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijos Minas Frescal. Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 08 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de janeiro de 1998.

CAMPOS, A. C. **Efeito do uso combinado de ácido láctico com diferentes proporções de fermento láctico mesofílico no rendimento, proteólise, qualidade microbiológica e propriedades mecânicas do queijo Minas Frescal.** 2000. 86 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2000.

CARVALHO, J. D. G. C. **Avaliação da qualidade de queijos tipo Minas frescal elaborados por diferentes processos tecnológicos e comercializados em Campinas – SP.** 2003. 131 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas - SP. 2003.

CARVALHO, J. D. G.; VIOTTO, W. H.; KUAYE, A. Y. The quality of Minas Frescal cheese produced by different technological processes. **Food Contr.**, v. 18, n. 3, p. 262-267, 2007.

CHILDS, J. L., DRAKE, M. Consumer perception of fat reduction in cheese. **J. Sens. Stud.** **24**, 902–921. 2009.

CUNHA, C. R. da. **Efeito do uso de retentados de baixo fator de concentração no rendimento, proteólise, e propriedades viscoelásticas de queijo Minas Frescal de reduzido teor de gordura.** 2002. 129 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2002.

DIAMANTINO, I. M. **Efeito de substitutos de gordura na qualidade de queijo Prato com reduzido teor de gordura.** 2011. 78 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto - SP, 2011.

DIAMANTINO I. M., PENNA A. L. B. Efeito da utilização de substitutos de gordura em queijos *light*. **Rev Inst Adolfo Lutz.** São Paulo, 2011;70(3):258-67.

DRAKE, M. A.; SWANSON, B. G. Reduced and low-fat cheese technology: a review. **Trends in Food Sci. & Technol.**, Cambridge, v. 6, n. 11, p. 366-369, 1995.

FREITAS, R. de; NICOLATO, J. L.; NETTO, G. G.; CARVALHO, A. F de. **Efeito de diferentes processos tecnológicos no queijo Minas frescal.** Acesso em: <29 de jan de 2015>. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/mypoint/224299/p_efeito_de_diferentes_processos_tecnologicos_no_queijo_minas_frescal_queijo_minas_frescal_4527.aspx>. 2012.

FOX; McSWEENEY, P. L. H. **Dairy chemistry and biochemistry.** London: Blackie Academic & Professional, 1998. 478 p.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. Cheese rheology and texture. In P. F. FOX, T. P. GUINEE, T. M. COGAN, P. L. H. McSWEENEY (Ed.). **Fundamentals of cheese science**. Aspen, Gaithersburg: Aspen. 2000. 587 p.

FURTADO, M. M.; SOUZA, H. M. de; MUNK, A. V. Fabricação do queijo Minas Frescal sem o emprego de culturas lácticas. . **Revista do Inst. de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 35, n. 207, p. 15-21. jan./ fev. 1980.

GARCIA, G. A. C., PENNA, A. L. B. Queijo Prato com teor reduzido de gordura adicionado de enzima proteolítica: características físicas e sensoriais. **Rev Inst Adolfo Lutz**. São Paulo, 2010; 69(3):346-57.

HAIR JR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. 6ed. Porto Alegre: Bookman. 2009. p. 356-420.

HANNON, J. A.; LORTAL, S.; TISSIER, J-P.; FAMELART, M-H. Limited ripening of low-fat UF-cheese due to CaPO_4 barrier? **Dairy Sci. Technol.** 89, 555–568p. 2009.

HOLMES, T.; BLACKMORE, E.; HAWKINS, R.; WAKEFORD, T. **The common cause handbook**. PIRC – Public Interest Research Centre, Reino Unido, 2011.

JOHNSON, M. E.; KAPOOR, R.; McMAHON, D. J.; McCOY, D. R.; NARASIMMON, R. G. **Reduction of sodium and fat levels in natural and processed cheeses: scientific and technological aspects**. Comprehensive reviews in food science and food safety, v. 8, p. 252 - 268, 2009.

KRAMER & SZCZENIAK, A. S. **Texture measurements of foods**. Boston: D. Reidel. Publishing Company, 1973. 175 p.

KUO, M.I., GUNASEKARAN, S., JOHNSON, M., CHEN, C. Nuclear magnetic resonance study of water mobility in pasta filata and non-pasta filata Mozzarella. **J. Dairy Sci.** 84:1950–1958. 2001.

MATOS, T. O. **Conjoint Analysis: Uma Aplicação ao Marketing**. 2011. 126 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Estatística) – Universidade Federal de Juiz de Fora, MG. 2011.

MAUBOIS, J. L.; MOCQUOT, G. Application of membrane ultrafiltration to preparation of various types of cheeses. **J. Dairy Sci.**, New York, v. 58, n. 7, p. 1001-1007, jul. 1975.

MISTRY, V. V. Low fat cheese technology. **Int. Dairy J.**, Barking, v.11, n. 4-7, p. 413-422, 2001.

PRETTO, K., & ARTES, R. Análise de Preferência Conjunta: Um estudo sobre Omissão de Atributos. **Revista Brasileira de Estatística**, 7-31, v.70. 2009.

PINHEIRO, M. V. S.; PENNA A. L. B. Substitutos de gordura: tipos e aplicações em produtos lácteos. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 175-186, 2004.

RIBEIRO, E. P.; SIMÕES, L. G.; JURKIEWICZ, C. H. Desenvolvimento de queijo Minas frescal adicionado *Lactobacillus acidophilus* produzidos a partir de retentados de ultrafiltração. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 29(1): 19-23, jan.-mar. 2009.

ROMEIH, E.A. et al. Low-fat white-brined cheese made from bovine milk and two commercial fat mimetics: chemical, physical and sensory attributes. **Int. Dairy J.**, Orlando, v. 12, n. 6, p. 525-540, 2002.

SERRALVO, F. A., IGNÁCIO, C. P. **O comportamento do consumidor de produtos alimentícios: um estudo exploratório sobre a importância das marcas líderes.** VII SEMEAD, 2004. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/marketing/MKT13_-_O_Comportamento_do_Cons_prod_aliment.PDF>. Acesso em: 01 de dez. de 2014.

SILVA, V. S. da. **Segmentação baseada em valores pessoais: um estudo com consumidores de alimentos orgânicos.** 2013. 144 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS. 2013.

SZCZESNIAK, A. S. Classification of textural characteristics. **J. Food Sci.** V. 28, n. 4, p. 385-389, 1963.

THOMSON, D. M. MCEWAN, J. A. An application of the repertory grid method to investigate consumer perceptions of foods. **PubMed**, 181-193, 10 Jun. 1988.

UNGARATO, R. F. de S. **Influência da molhabilidade de rochas na recuperação avançada de petróleo – Um estudo por RMN.** 2013. 98 p. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP. 2013.

CAPÍTULO 2

ACEITAÇÃO SENSORIAL, PERFIL DE TEXTURA E MOBILIDADE DE ÁGUA DE QUEIJO MINAS FRESCAL *LIGHT* PRODUZIDOS POR DIFERENTES PROCESSOS TECNOLÓGICOS

A ser submetido ao Journal of Dairy Science

ACEITAÇÃO SENSORIAL, PERFIL DE TEXTURA E MOBILIDADE DE ÁGUA DE QUEIJO MINAS FRESCAL *LIGHT* PRODUZIDOS POR DIFERENTES PROCESSOS TECNOLÓGICOS

J. Z. Brondi-Mendes^a, J. H. Behrens^a, W. H. Viotto^{a*}

^a Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Caixa postal 6121, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil

*Corresponding author: Tel.: +55 19 3521 3988.

E-mail adress: walkyotto@gmail.com (W. H. Viotto).

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar diferentes amostras comerciais de queijo frescal *light* disponíveis no mercado, fabricados a partir do processo tradicional, de acidificação direta e ultrafiltração. Foram determinadas a composição físico-química, perfil de textura, mobilidade de água através da ressonância magnética nuclear de baixo campo (T_1 e T_2) dos queijos. A aceitação sensorial e as principais razões que motivam a compra de queijos *light* foram também investigadas. Falta de hábito foi o principal motivo alegado pelos entrevistados que não consomem queijos *light*. Queijos Minas frescal *light* obtidos por ultrafiltração apresentaram grande variação na composição, mobilidade de água e textura instrumental quando comparados aos fabricados pelo processo tradicional e acidificação direta. Entretanto, essas diferenças não se refletiram na aceitação sensorial dos queijos *light*, que apresentaram boa aceitabilidade, independente do processo tecnológico utilizado na sua fabricação. “Hábitos mais saudáveis” e, em segundo lugar, “gostar do produto” foram as motivações para a compra do produto pelos consumidores.

Palavras-chave: queijo fresco *light*, perfil de textura, consumidores, RMN.

Abstract

The aim of the study was to evaluate different commercial light fresh cheese samples available on the market, made by the traditional process, the direct acidification and ultrafiltration. The physical and chemical composition, texture profile analysis, water mobility through low field nuclear magnetic resonance (T_1 e T_2) of the cheeses were determined. The overall acceptance and the main reasons motivating light cheeses purchase were also investigated. Lack of habit was the main reason given by respondents that do not consume light cheeses. Light fresh Minas cheese obtained by ultrafiltration showed great variation in the composition, water mobility and instrumental texture when compared to those produced by traditional process and direct acidification. However, these differences were not reflected in the overall acceptance of light cheeses, which showed good acceptance, regardless of the technological process used in its manufacture. "Healthier habits" and, secondly, "Like product" were the motivations for the purchase of the product by consumers.

Key words: *light* fresh cheese, Texture Profile Analysis, consumers, NMR.

1. Introdução

No Brasil, queijos com reduzido teor de gordura devem apresentar uma redução mínima de 25% do conteúdo de gordura quando comparado a um similar tradicional. Já os queijos de baixo teor de gordura são aqueles que apresentam no máximo, 3% de gordura (3g/100g). O termo *light* corresponde a ambas as versões, "reduzido" ou "baixo" de acordo com a legislação (BRASIL, 1998).

A busca por queijos *light* vem crescendo, associado à grande procura por alimentos mais saudáveis que apresentam redução de gordura e ingestão de calorias, devido ao risco de doenças cardiovasculares relacionadas a obesidade que preocupa grande parte da população. Entretanto, a redução de gordura pode

resultar em defeitos como textura mais dura e elástica, baixa intensidade de sabor e aroma, além do aparecimento de adstringência e gosto amargo em queijos *light* quando comparados com a versão integral (Drake & Swanson, 1995; Mistry, 2001, Childs and Drake, 2009).

Em queijos frescos *light*, como o Minas frescal, a adição de miméticos de gordura e o uso de ultrafiltração são as técnicas mais utilizadas no Brasil para evitar/minimizar os defeitos de textura. O Minas frescal é o queijo *light* mais popular entre os consumidores brasileiros, caracterizado como um queijo de massa crua, não maturado, consistência mole, alto teor de umidade, sabor suave e levemente ácido. Três alternativas tecnológicas tem sido empregadas industrialmente para a fabricação do queijo: a tradicional, a acidificação direta e a ultrafiltração. No processo tradicional e no de acidificação direta, o concentrado protéico de soro é a opção preferida quando se faz uso de miméticos de gordura.

No método tradicional, o queijo é obtido pela coagulação enzimática do leite pasteurizado, complementado pela ação de bactérias lácticas específicas. Para otimizar as propriedades sensoriais e tecnológicas (menor acidez e maior retenção de água), a indústria vem investindo na substituição do fermento lácteo pelo uso direto de ácido láctico (método de acidificação direta).

Na última década, a fabricação de queijos com uso de ácido láctico e pequenas quantidades de fermento lácteo está se tornando cada vez mais comum em substituição ao processo tradicional. As vantagens são: um queijo com maior capacidade de retenção de água, sabor menos ácido, além da provável inibição de outros microrganismos devido à presença das bactérias lácticas provenientes do fermento (Campos, 2000). No contexto desse trabalho, queijo Minas frescal tradicional se refere ao queijo obtido com fermento e ácido láctico.

O terceiro e último método, se baseia na concentração do leite por membranas de ultrafiltração, seguido de pasteurização, adição de sal e ácido láctico suficiente para conferir o sabor levemente ácido e coagulação enzimática na própria embalagem. O processo promove a inclusão de proteínas do soro ao queijo aumentando a capacidade de retenção de água, o que resulta num queijo

com textura macia, homogênea e aparência de gel. O queijo Minas frescal ultrafiltrado tem boa aceitação no mercado nacional apesar das características sensoriais bem diferentes do produto tradicional (Cunha, 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição físico-química, perfil de textura, mobilidade de água e aceitação sensorial de queijos Minas frescal *light* comerciais, produzidos por diferentes processos tecnológicos, e determinar os principais motivos que influenciam na decisão de compra desses queijos. Não há na literatura estudos sobre o perfil físico-químico e sensorial de queijos Minas frescal *light*. O conhecimento obtido pode contribuir para um maior entendimento da relação entre processo tecnológico empregado na fabricação do queijo e a aceitação e intenção de compra do Minas frescal *light*.

2. Material e Métodos

2.1 Coleta

Amostras comerciais de queijos Minas Frescal *light*, fabricadas por três diferentes processos tecnológicos (tradicional, acidificação direta e ultrafiltração) foram adquiridas em supermercados locais, sendo as marcas A e B correspondentes ao processo tradicional, marcas C, D e E, referentes ao processo de acidificação direta e marcas F, G e H referentes ao processo de ultrafiltração. Oito marcas foram selecionadas para representar a variabilidade entre os produtos comerciais. As amostras foram adquiridas respeitando-se o prazo de validade, transportadas e armazenadas adequadamente sob refrigeração a 4°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) até serem analisadas. Para todas as análises, foi retirada e desprezada uma porção de aproximadamente 1 cm de produto das partes laterais, superior e inferior das embalagens. O restante foi homogeneizado com o auxílio de um triturador, embalado e estocado adequadamente até a realização dos procedimentos. As análises foram realizadas quando os queijos apresentavam 10 dias de fabricação.

2.2 Composição do queijo Minas frescal *light*

Todas as análises de caracterização do queijo Minas frescal *light* foram realizadas em triplicata, em relação aos seguintes parâmetros físico-químicos: pH, pelo método potenciométrico (potenciômetro Digimed DM20, Digicron Analítica Ltd., Santo Amaro, SP, Brasil); acidez titulável, segundo procedimento oficial da AOAC (2006); umidade, segundo procedimento oficial da AOAC (2006); nitrogênio total (NT), pelo método de Kjeldahl, segundo procedimento oficial da AOAC (2006); nitrogênio não-protéico (NNP), pelo método de Kjeldahl, segundo procedimento oficial da AOAC (2006); proteína total, multiplicando-se o teor de NT pelo fator de conversão 6,38; gordura, pelo método de Gerber, conforme Kosikowsky & Mistry (1997); gordura no extrato seco, dividindo-se o valor da gordura pelo extrato seco total x 100; Cálcio total (CT), pelo método da digestão úmida com ácido nítrico seguido da titulação com EDTA, na presença de murexida pelo método de Taras (1995) e Cálcio solúvel, pelo método de Metzger et al. (2001); sal, pelo método de Volhard (Richardson, 1985); e sal sobre umidade (S/U), dividindo-se o valor do sal pela umidade x 100.

Após a realização das análises de composição, os dados foram comparados com as informações contidas nos rótulos nutricionais dos queijos.

2.3 Perfil de textura instrumental

Análise do perfil de textura (TPA) foi realizada em texturômetro TA-XT2 (Stable Micro Systems Ltd., Surrey, UK), equipado com célula de carga de 5,0 kg, com probe de alumínio cilíndrico de 35 mm de diâmetro. A velocidade do teste foi de 100 mm / minuto e compressão de 40% da altura inicial do cilindro de queijo, com repetição em 5 segundos. Para avaliação, os queijos foram amostrados em forma de cilindros (2 cm de diâmetro e 2,4 cm de altura) com o auxílio de uma sonda de alumínio, embalados individualmente em filme de PVC, acondicionados em sacos impermeáveis e mantidos em banho de água gelada (< 10°C) por 3

horas antes do início dos testes, para estabilização da temperatura (Fox et al., 2000; Szczesniak, 2002). Foram obtidos dados de força em função do tempo para os dois ciclos de compressão e descompressão. Utilizando-se a função “perfil de textura” (TPA) do *software* do TAXT2, foram obtidos valores para os seguintes parâmetros: elasticidade, coesividade, mastigabilidade e dureza. Todas as determinações foram realizadas em sextuplicata.

2.4 Mobilidade de água

Medida de ressonância magnética nuclear tem sido explorada em queijos para avaliar a sua composição, especialmente, para investigar o comportamento da água (Kuo et al., 2001, Altan et al., 2011).

As Leituras de T_1 e T_2 (tempo de relaxação) foram realizadas de acordo com Noronha et al. (2008) utilizando um espectrômetro de ressonância magnética nuclear de baixo campo, operando em uma frequência de ressonância de relaxação de ^1H de 19.475 MHz. Aproximadamente 2,0g de amostra foram colocados em tubos de vidro e inseridos para leituras no equipamento. O tempo spin-spin (T_1) de relaxação foi realizado com valor de T (tempo de pulso entre 90° e 180°) de 7,7 μs .

Tempo de relaxação T_2 foi obtido usando a sequência de pulso Carr, Purcell, Meiboom e Gill (CPMG) com um tempo de relaxação de 5000 μs e um pulso de 90° - 180° com intervalo de 1,0 μs . O pulso de 90° foi de 2,20 μs e 180° pulso foi 4,52 μs . Oito scans foram adquiridos para cada medição. As distribuições de leitura de T_2 foram calculadas usando o algoritmo da transformada de Laplace utilizando o *software* MultExp®. Foi utilizado uma faixa de duração de tempo correspondente ao primeiro pulso diferente para os queijos ultrafiltrados em relação aos demais processos, devido ao maior teor de umidade. Todas as leituras foram realizadas em duplicata.

2.5 Aceitação Sensorial

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Campinas (CAAE: 27282014.6.0000.5404). O experimento foi conduzido em setembro de 2014 com 151 participantes, sendo São Paulo a cidade escolhida devido a sua diversidade cultural e gastronômica. Os participantes foram recrutados em empório, escola e no centro de inovação do Grupo Pão de Açúcar.

Os participantes, por ocasião do recrutamento, foram informados sobre o queijo que degustariam, de forma que aqueles que tivessem aversão ou algum tipo de intolerância ao mesmo foram dispensados do teste. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar da pesquisa foi elaborado em duas vias, uma para o sujeito e outra para o pesquisador, de acordo com o anexo 1.

Antes da degustação, os participantes foram convidados a responder uma série de questões usadas para coletar dados demográficos incluindo gênero, idade, nível educacional e socioeconômico, consumo de queijos *light* e hábitos de compra.

O teste de aceitação foi conduzido com seis amostras de queijos Minas frescal *light*, duas marcas diferentes representando cada processo tecnológico. As marcas A e B correspondem aos queijos obtidos pelo processo tradicional, marcas C e D, queijos obtidos por acidificação direta e marcas E e F, fabricadas por ultrafiltração.

Aproximadamente 20 g de queijos foram servidos em copos descartáveis de 50 mL codificados com números aleatórios de três dígitos. Os queijos foram servidos na temperatura de conservação (geladeira). As amostras foram apresentadas de forma monádica – uma por vez, acompanhada de água mineral para limpeza do palato entre as amostras. A ordem de apresentação das amostras foi balanceada entre os provadores com o objetivo de minimizar o efeito da ordem de apresentação nos julgamentos, segundo um delineamento em blocos completos balanceados (Macfie & Bratchell, 1989). Os consumidores avaliaram os

queijos quanto à impressão global, aparência, sabor e textura em uma escala de nove pontos, onde 9 = gostei muitíssimo e 1 = desgostei muitíssimo conforme ficha de análise sensorial mostrada na Figura 1. As amostras foram avaliadas entre dez a quinze dias após a data de fabricação.

FICHA DE REGISTRO DE AVALIAÇÃO SENSORIAL Nome: _____ Idade: _____ anos Por favor, prove a amostra codificada e indique o quanto você gostou ou desgostou da mesma de forma global, utilizando a escala abaixo. Amostra: _____ Aceitação global ☐ 9. gostei muitíssimo ☐ 8. gostei muito ☐ 7. gostei moderadamente ☐ 6. gostei ligeiramente ☐ 5. não gostei/ nem desgostei ☐ 4. desgostei ligeiramente ☐ 3. desgostei moderadamente ☐ 2. desgostei muito ☐ 1. desgostei muitíssimo Por favor, avalie a aparência da amostra e indique o quanto você gostou ou desgostou da mesma, utilizando a escala abaixo. Amostra: _____ Aparência ☐ 9. gostei muitíssimo ☐ 8. gostei muito ☐ 7. gostei moderadamente ☐ 6. gostei ligeiramente ☐ 5. não gostei/ nem desgostei ☐ 4. desgostei ligeiramente ☐ 3. desgostei moderadamente ☐ 2. desgostei muito ☐ 1. desgostei muitíssimo	FICHA DE REGISTRO DE AVALIAÇÃO SENSORIAL Nome: _____ Idade: _____ anos Por favor, prove-a e avalie o quanto você gostou ou desgostou da mesma em relação à consistência e ao sabor, utilizando a escala abaixo. Amostra: _____ Consistência ☐ 9. gostei muitíssimo ☐ 8. gostei muito ☐ 7. gostei moderadamente ☐ 6. gostei ligeiramente ☐ 5. não gostei/ nem desgostei ☐ 4. desgostei ligeiramente ☐ 3. desgostei moderadamente ☐ 2. desgostei muito ☐ 1. desgostei muitíssimo Sabor ☐ 9. gostei muitíssimo ☐ 8. gostei muito ☐ 7. gostei moderadamente ☐ 6. gostei ligeiramente ☐ 5. não gostei/ nem desgostei ☐ 4. desgostei ligeiramente ☐ 3. desgostei moderadamente ☐ 2. desgostei muito ☐ 1. desgostei muitíssimo Comentários: _____ _____ _____
--	---

Figura 1. Ficha de análise sensorial utilizada para avaliação de queijo Minas frescal *light*.

2.6 Análises estatísticas

Os resultados de composição físico-química e textura instrumental foram avaliados por ANOVA, e o teste de Tukey foi usado para a comparação das médias, ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$). A análise estatística foi realizada com o auxílio do programa Statistic 7.0.

Os resultados do teste de aceitação sensorial dos queijos foram analisados através de Análise de Variância (ANOVA), utilizando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$) (SAS versão 9.4, 2012). Os resultados também foram analisados por Mapa de Preferência Interno (MDPREF). O MDPREF (MacFie & Thomson, 1988) permite gerar um espaço afetivo multimensional, onde os 151 consumidores são alocados em um gráfico, perto das 6 amostras que eles/elas preferiram e longe daquelas de menor aceitação. Todas as análises estatísticas foram realizadas através do software estatístico XLSTAT® (versão 2012.6.09, Addinsoft).

3. Resultados e Discussão

3.1 Composição físico-química de queijo Minas frescal *light*

A composição físico-química dos queijos é apresentada na tabela 1. Os valores de todas as análises variaram significativamente entre as amostras ($p \leq 0,05$). De acordo com a legislação (BRASIL, 1997), queijo Minas frescal é um queijo semi-gordo, ou seja, contém entre 25,0 a 44,9% de gordura no extrato seco. Para ser *light* é necessário, pelo menos, uma redução de 25% no teor de gordura desse queijo. Dessa forma, o queijo Minas frescal *light* poderia apresentar, no máximo, 33,7% de gordura em base seca (GES).

A Tabela 1 mostra que as marcas avaliadas (A, D, F, G, H) cumprem os requisitos necessários exigidos para a denominação *light*. Todos os queijos obtidos por ultrafiltração (F, G, H) estão de acordo com a legislação vigente

(BRASIL, 1997). Os resultados foram melhores do que os observados em um estudo realizado em 2013 pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC). Nesse estudo, nove marcas de queijo Minas frescal *light* foram testadas quanto aos teores de gordura, proteína e sódio, e comparadas com os teores declarados no rótulo, sendo verificadas informações errôneas de pelo menos um desses nutrientes em todas as amostras analisadas (Revista IDEC nº 175, 04/2013).

Tabela 1. Composição físico-química de queijo Minas frescal *light*.

Análises	Tradicional		Acidificação direta			Ultrafiltração		
	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D	Marca E	Marca F	Marca G	Marca H
pH	6,21 ^d	5,87 ^f	6,19 ^e	6,19 ^e	6,27 ^c	6,46 ^b	6,53 ^a	6,29 ^c
Acidez (%ácido lático)	0,23 ^b	0,31 ^a	0,21 ^{bc}	0,21 ^{bc}	0,21 ^{bc}	0,16 ^d	0,16 ^d	0,19 ^c
Gordura (%)	8,0 ^d	15,7 ^a	12,7 ^b	11,2 ^c	11,7 ^c	8,0 ^d	7,0 ^e	6,5 ^e
Umidade (%)	66,6 ^d	63,0 ^f	65,6 ^e	66,1 ^{de}	65,9 ^{de}	75,6 ^a	73,3 ^b	71,9 ^c
GES (%)	23,9 ^e	42,3 ^a	36,8 ^b	33,0 ^c	34,2 ^c	32,8 ^c	26,2 ^d	23,2 ^e
Sal (%)	0,5 ^f	1,2 ^c	1,2 ^c	1,1 ^d	0,7 ^e	1,4 ^a	1,3 ^b	1,1 ^d
S/U (%)	0,7 ^f	1,9 ^a	1,7 ^b	1,6 ^c	1,0 ^e	1,9 ^a	1,7 ^b	1,5 ^d
Proteína total (%)	21,3 ^a	17,3 ^b	15,4 ^d	16,5 ^c	17,6 ^b	10,3 ^g	11,7 ^f	13,8 ^e
NNP (%)	0,03 ^c	0,05 ^a	0,03 ^c	0,02 ^d	0,05 ^a	0,04 ^b	0,05 ^a	0,05 ^a
Ca total (%)	0,7 ^a	0,7 ^a	0,5 ^d	0,6 ^b	0,6 ^b	0,3 ^e	0,4 ^c	0,4 ^c
Ca solúvel / Ca total	0,09 ^d	0,09 ^d	0,12 ^d	0,1 ^d	0,08 ^e	0,27 ^c	0,23 ^b	0,25 ^a

a, b, c, d, e, f, g Letras minúsculas na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (p < 0,05). GES: Gordura no Extrato Seco; S/U: sal sobre umidade; NNP: nitrogênio não proteico e Ca: Cálcio.

Todos os queijos foram de muita alta umidade (acima de 55%), como preconiza a legislação brasileira (BRASIL, 1997). Os queijos ultrafiltrados foram os que apresentaram os maiores teores de umidade (70 a 75%), reflexo de sua maior capacidade em reter água pela alta concentração de proteínas do soro. Carvalho (2003) verificou que dentre as amostras de queijos frescos integrais, o ultrafiltrado apresentou o maior teor de umidade em relação ao processo tradicional e de acidificação direta, confirmando os resultados encontrados nesta pesquisa. A umidade elevada, a baixa acidez e o baixo teor de sal sobre umidade, faz com que o Minas frescal *light* seja um ambiente favorável ao desenvolvimento microbiano, especialmente os produzidos por ultrafiltração. Apesar do queijo frescal ultrafiltrado conter os maiores valores de umidade e pH (Tabela 1), Carvalho (2003) verificou que esses queijos foram considerados os mais seguros microbiologicamente, devido a automatização do processo realizado em sistema fechado, que diminui os riscos de contaminação associados à manipulação, garantindo assim maior higiene ao produto.

A diferença no conteúdo de proteína total foi pouco afetada entre os processos de acidificação direta e tradicional, com exceção da marca A. A diferença se deve ao fato da presença de concentrado proteico de soro (CPS) em sua formulação.

3.2 Mobilidade de Água

T_1 , tempo de relaxação longitudinal e T_2 , tempo de relaxação transversal, avaliam a mobilidade de água em um sistema comparado com a água livre. Valores de T_1 e T_2 para as diversas marcas de queijos são mostradas na tabela 2.

Tabela 2. Tempos de relaxação T1 (longitudinal) e T2 (transversal) de diferentes processos de fabricação de queijo Minas *light*.

Processo	Amostras	T ₁	T ₂	
			T ₂₁	T ₂₂
Tradicional	Marca A	240,27 ^h ± 2,65	13,54 ^d	62,76
	Marca B	244,38 ^f ± 3,62	16,05 ^d	68,33
AD	Marca C	257,85 ^e ± 4,30	18,91 ^c	73,95
	Marca D	301,93 ^d ± 4,29	19,05 ^c	74,49
	Marca E	241,08 ^g ± 2,89	16,03 ^{cd}	68,23
UF	Marca F	510,08 ^a ± 4,49	53 ^a	-
	Marca G	389,44 ^b ± 3,17	29,13 ^b	-
	Marca H	378,26 ^c ± 3,09	26,76 ^b	-

a, b, c, d, e, f, g, h^a Letras minúsculas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (p < 0,05). AD: acidificação direta e UF: ultrafiltração.

A figura 2 mostra o gráfico tempo (ms) X Intensidade em relação ao T₂ dos queijos ultrafiltrados.

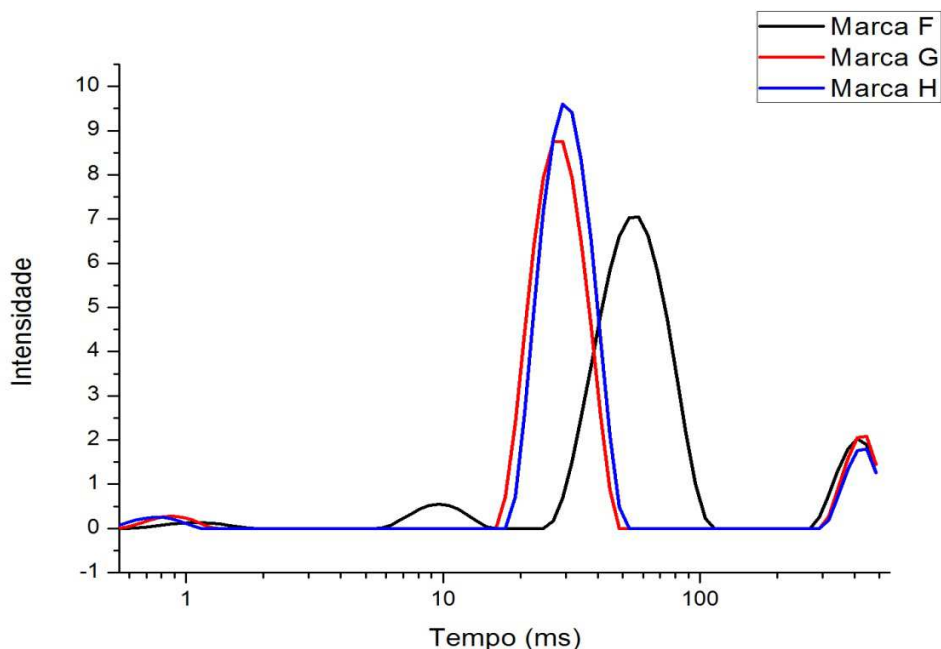


Figura 2. Gráfico Tempo (ms) X Intensidade obtido pela transformada de Inversa de Laplace usado $\alpha=0,1$ como parâmetro para queijos ultrafiltrados.

Queijos ultrafiltrados apresentaram apenas uma população de água menos móvel (T_{21}), ou seja, mais associada a proteínas. Esta água pode ser vista como parte integrante da estrutura da proteína retida dentro da matriz caseica. Isso provavelmente se deve à presença de proteínas do soro retidas pelo processo de ultrafiltração.

Os queijos tradicionais e de acidificação direta, apresentaram duas populações de água, como indicado na Figura 3. A primeira, T_{21} (menor componente), atribuída a água menos móvel, e a segunda, T_{22} (maior componente), atribuída a água mais móvel, ou seja, levemente afetada pela presença de proteína. T_{21} mostrou uma intensidade maior quando comparada com T_{22} , o que significa uma maior quantidade de água menos móvel do que água mais móvel nos queijos tradicionais e com ácido láctico. No entanto, os queijos produzidos pelo processo tradicional e os obtidos por acidificação direta ainda

apresentam menor proporção de água menos móvel do que os obtidos por ultrafiltração (Figuras 2 e 3).

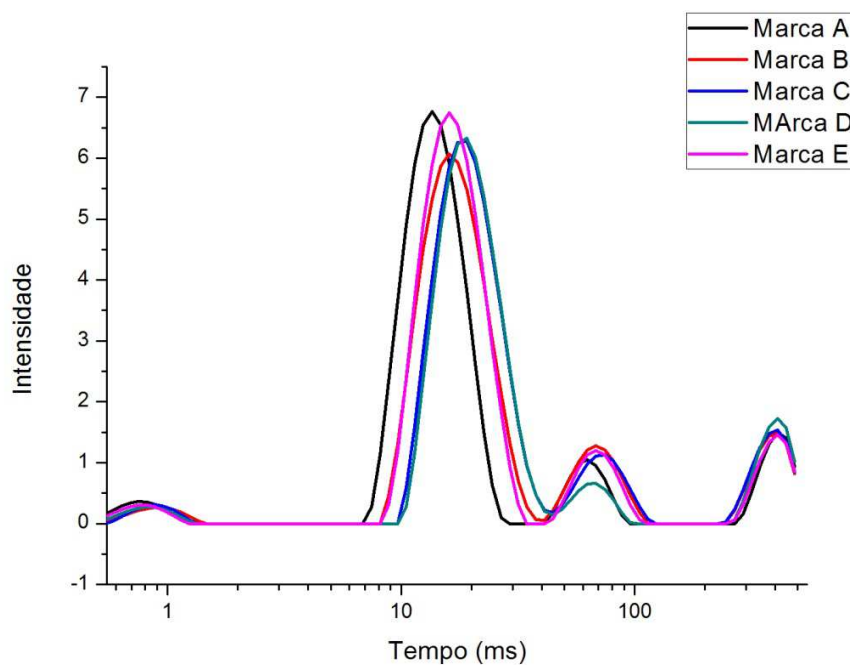


Figura 3. Gráfico Tempo (ms) X Intensidade obtido pela transformada de Inversa de Laplace usado $\alpha=0,1$ como parâmetro para queijos tradicionais e de acidificação direta.

3.3 Perfil de Textura (TPA)

Dados de perfil de textura foram obtidos a partir das amostras de queijo Minas frescal *light* em termos de dureza, elasticidade, mastigabilidade e coesividade. Para todos os parâmetros os valores variaram significativamente ($p \leq 0,05$) entre as amostras (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros de textura de queijo Minas frescal *light* obtidos por TPA.

Processo	TPA	Dureza	Elasticidade	Mastigabilidade	Coesividade
Tradicional	Marca A	1582,6 ^a	0,90 ^{bc}	1091,8 ^a	0,77 ^b
	Marca B	918,2 ^b	0,87 ^{de}	570,4 ^b	0,71 ^d
AD	Marca C	526,7 ^d	0,86 ^e	321,1 ^e	0,70 ^d
	Marca D	809,7 ^c	0,89 ^{cd}	496,7 ^c	0,70 ^d
	Marca E	923,2 ^b	0,87 ^{de}	596 ^b	0,74 ^c
UF	Marca F	508,1 ^d	0,93 ^a	355,1 ^e	0,76 ^{bc}
	Marca G	494,6 ^d	0,91 ^{ab}	361,1 ^{de}	0,80 ^a
	Marca H	582,4 ^d	0,90 ^{bc}	422,1 ^d	0,80 ^a

^{a, b, c, d, e} Letras minúsculas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (p < 0,05). AD: acidificação direta e UF: ultrafiltração.

Os resultados para dureza e mastigabilidade demonstram que os queijos fabricados por ultrafiltração exigem uma força menor para atingir a deformação (menos firme) e menos energia é necessária para mastigá-los até estarem prontos para serem deglutidos. Tal comportamento deve ser creditado a maior capacidade de retenção de água garantida pela incorporação das proteínas do soro e, a menor mobilidade de água (Tabela 2) que contribuiu para um queijo mais macio e mais facilmente mastigável. Kikuchi (2008) encontrou um decréscimo da firmeza do gel quando os teores de soroproteínas desnaturadas aumentaram na fabricação de queijos ultrafiltrados.

A maioria dos queijos obtidos pelo processo tradicional e por acidificação direta declara a adição de concentrado proteico de soro, ou seja, há inclusão de proteínas do soro. Entretanto, os valores de dureza TPA são bastante variáveis e, em geral, maiores do que os queijos ultrafiltrados. A amostra A (processo tradicional) é especialmente dura apesar da inclusão de proteína de soro, o que pode ser provavelmente devido à maior redução de gordura efetuada nesse queijo (Tabela 1).

Apesar de estatisticamente significativa ($p < 0,05$), diferenças na elasticidade e coesividade foram muito pequenas para serem consideradas do ponto de vista prático.

3.4 Aceitação Sensorial

A análise foi composta por 75% dos participantes do sexo feminino, sendo a maioria dos assessores de alto poder aquisitivo, entre 34 e 59 anos, com nível superior completo. Grande parte dos entrevistados (66,9%) disseram consumir queijos *light* sendo as principais razões para consumo os termos “hábitos mais saudáveis” e “gosta do produto”. Também foi citado “estética/evitar ganho de peso”, “prevenir doenças” e “prescrição médica”, respectivamente. Desse modo, a pesquisa revela a expansão do nicho de mercado de produtos *light* e o avanço dos laticínios quanto à melhoria das propriedades sensoriais de queijo Minas frescal *light* devido a grande receptividade do produto pelos consumidores. A principal razão em não consumir queijos *light* foi associada a falta de hábito por parte dos entrevistados.

A tabela 4 mostra as médias do teste de aceitação para impressão global, aparência, textura e sabor de queijo Minas frescal *light* fabricado pelo processo tradicional (marca A e B), acidificação direta (marca C e D) e ultrafiltração (marca E e F).

Tabela 4. Médias de aceitação dos atributos sensoriais respectivos a queijo Minas frescal *light* de diferentes processos de fabricação (1= desgostei muitíssimo, 5= não gostei/nem desgostei, 9= gostei muitíssimo).

Marcas		Imp global	Aparência	Consistência	Sabor
Tradicional	A	5,7 ^b	7,3 ^a	5,8 ^b	5,4 ^d
	B	6,7 ^a	7,1 ^a	6,9 ^a	6,7 ^b
AD	C	7,0 ^a	7,1 ^a	7,2 ^a	6,9 ^{ab}
	D	6,1 ^b	6,9 ^a	6,8 ^a	6,0 ^c
UF	E	7,0 ^a	7,2 ^a	7,0 ^a	7,0 ^{ab}
	F	7,2 ^a	7,3 ^a	7,0 ^a	7,2 ^a
DMS*		0,5	1,0	0,5	0,6

a, b, c, d Letras minúsculas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (p < 0,05). *DMS: Diferença mínima significativa. AD: acidificação direta e UF: ultrafiltração.

A aparência foi o único atributo em que as amostras não diferiram significativamente entre si. As médias obtidas para este atributo situaram em torno de 7 na escala hedônica, correspondente ao termo “gostei moderadamente”.

Em relação a impressão global, as marcas A e D foram menos aceitas que as demais correspondendo ao termo “gostei ligeiramente” com médias próximas a 6. Nota-se que, pelo menos, um representante de cada processo foi bem aceito pelos consumidores (médias obtidas próximas a 7 – gostei moderadamente). Os resultados mostram que o tipo de processo tecnológico empregado na fabricação dos queijos não influenciou na aceitação sensorial, apesar das diferenças na textura instrumental. Aparentemente, o consumidor de queijo Minas frescal *light* aceita as mudanças sensoriais ocasionadas particularmente pelo processo de ultrafiltração. Entretanto, Brondi-Mendes et al. (2015) verificaram que ainda existe um segmento composto por consumidores que associam queijo Minas frescal com as propriedades sensoriais do processo tradicional e não estão dispostos a sacrificá-los pelas alterações na textura promovidas pela ultrafiltração.

Quanto ao atributo consistência, apenas a marca A diferiu significativamente das demais obtendo a menor média de aceitação, ao redor de 6 (gostei ligeiramente). Em particular, os consumidores citaram que a amostra era muito “dura”, impactando negativamente na aceitabilidade do produto. A tabela 5 mostra uma matriz de correlação com os dados instrumentais e sensoriais e, releva que a dureza se correlaciona negativamente com a aceitabilidade, ou seja, indica que quanto maior a dureza, menor a aceitação das amostras pelos provadores. Nesse contexto, a marca A, que obteve os maiores valores de dureza na análise de perfil de textura, de fato, diferiu das demais. Portanto, os provadores conseguiram notar a diferença na textura dessa amostra corroborando a informação de que queijos *light* mais duros são menos preferidos pelos consumidores.

Tabela 5. Matriz de correlação entre dados instrumentais e sensoriais.

Variáveis	Aceitabilidade	pH	Sal	Proteína total	TPA – Dureza
Aceitabilidade	1,00	0,31	0,84	-0,89	-0,89
pH	0,31	1,00	0,09	-0,57	-0,35
Sal	0,84	0,09	1,00	-0,84	-0,92
Proteína total	-0,89	-0,57	-0,84	1,00	0,93
TPA - Dureza	-0,89	-0,35	-0,92	0,93	1,00

As marcas A e D foram as menos aceitas em relação ao sabor onde obtiveram médias próximas entre 5 (não gostei/nem desgostei) e 6 (gostei ligeiramente). Essas marcas foram associadas com um maior gosto amargo pelos provadores. Gosto amargo caracteriza um atributo indesejável para queijos frescos, o que justifica a menor aceitabilidade.

A marca F (queijo produzido por ultrafiltração) foi a marca mais aceita, não diferindo significativamente das marcas E (também queijo ultrafiltrado) e a marca C (acidificação direta), que por sua vez, não diferiram da marca B (processo

tradicional). Em particular (comentários dos participantes), alguns provadores preferiram a marca F por apresentar gosto salgado, sendo aqui, um atributo desejável. A tabela 5 mostra haver uma correlação positiva entre, a porcentagem de sal e a aceitabilidade das amostras. Quanto maior foi o teor de sal dos queijos, maior foi a aceitação sensorial dos queijos pelos provadores. Isso pode ser comprovado pelos dados das Tabelas 4 e 5. O queijo com maior teor de sal (F) foi o mais aceito e a com menor teor de sal (A) foi o menos aceito.

No geral, a maioria dos provadores que deram notas mais elevadas aos queijos ultrafiltrados citaram preferir o sabor suave, que lembra o sabor do leite e os que preferiram as marcas B e C disseram gostar do sabor “típico” de queijo Minas frescal, provavelmente associado ao gosto levemente ácido.

3.4.1 Mapa de Preferência Interno (MDPREF)

As figuras 4 e 5 apresentam o Mapa de Preferência Interno (MDPREF) gerado em três dimensões pelas notas individuais de aceitação global dos consumidores com relação às amostras. A aceitação dos queijos Minas frescal *light* explica 77,72% das variações entre as amostras. Nos gráficos, as amostras são representadas por pontos azuis. As marcas A e C estão bem representadas na segunda dimensão, enquanto as marcas B e D estão fortemente representadas na primeira dimensão e as marcas E e F na terceira dimensão. As figuras 6a (dimensões 1x2) e 6b (dimensões 1x3) apresentam os consumidores sinalizados por pontos vermelhos, onde se pode observar uma concentração dos mesmos bem próximos às marcas E e F em oposição às marcas A e D. Assim, verificou-se claramente que os assessores preferiram as amostras E e F (ultrafiltração) seguida da amostra C (acidificação direta), e preteriram principalmente as amostras A (tradicional) e D (acidificação direta).

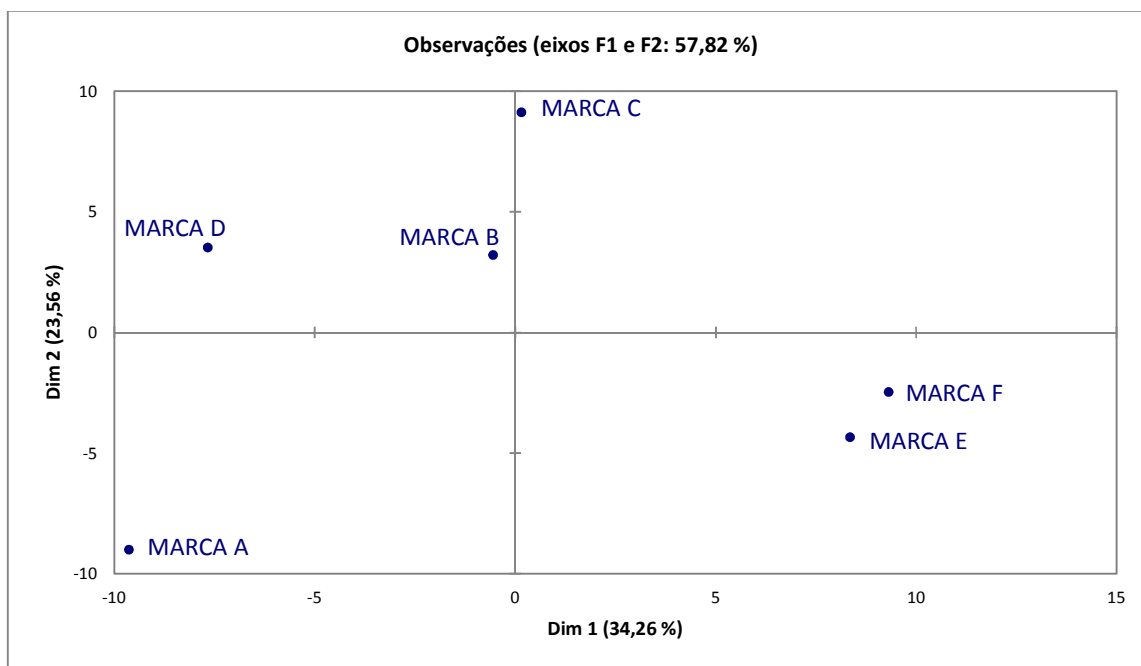


Figura 4. Mapa Interno de Preferência (MDPREF) representando as amostras de queijos Minas frescal - dimensões 1x2 (57,8% da variância original).

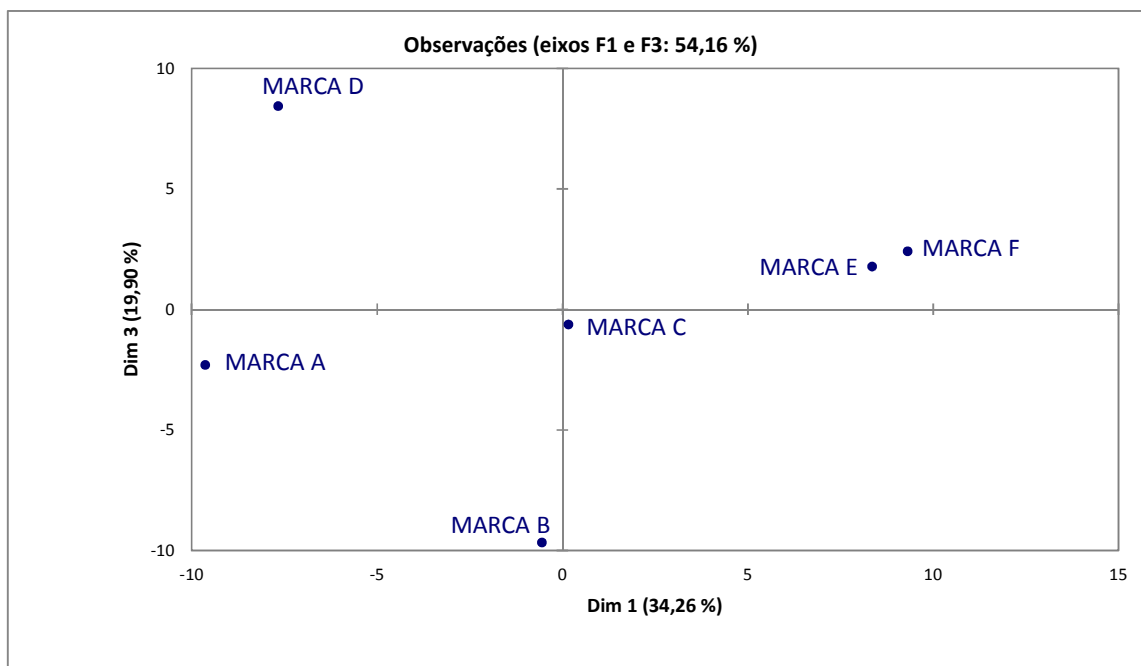


Figura 5. Mapa Interno de Preferência (MDPREF) representando as amostras de queijos Minas frescal - dimensões 1x3 (54,2% da variância original).

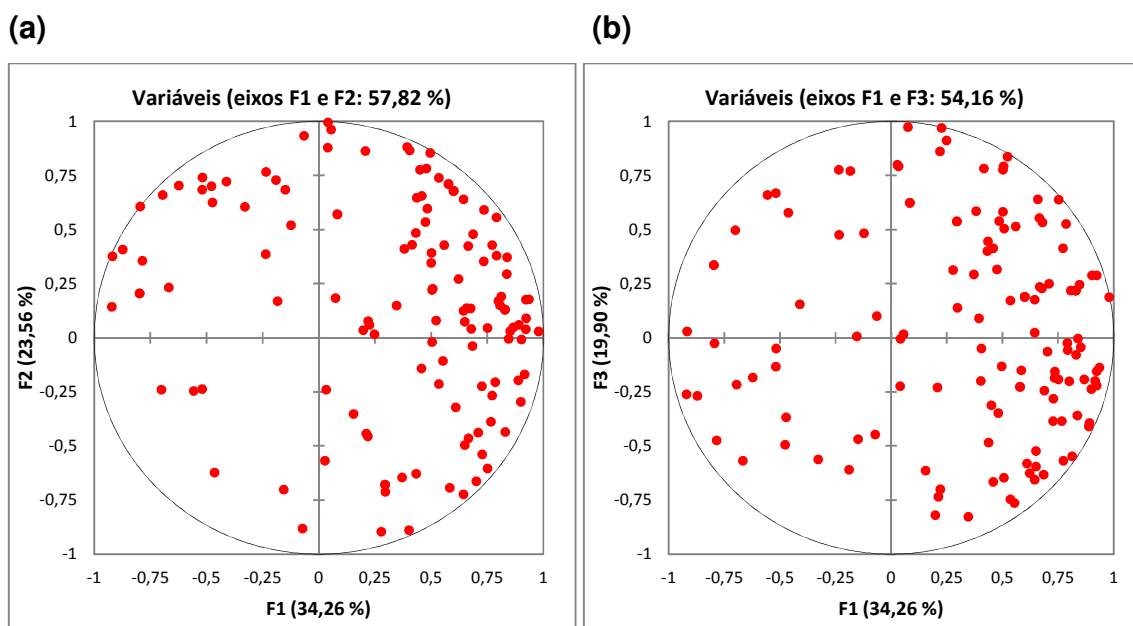


Figura 6. Representação dos consumidores no Mapa Interno de Preferência (MDPREF) das amostras de queijos Minas frescal: (a): dimensões 1x2 (57,8% da variância original); (b): dimensões 1x3 (54,2% da variância original).

Para melhor explorar as preferências individuais, três clusters foram gerados através da Análise de Conglomerados Hierárquica (HCA) usando distâncias euclidianas e o método de Ward a partir das cargas fatoriais dos consumidores nas três dimensões geradas pelo Mapa Interno de Preferência.

A partir da tabela 6, pode ser observado que os clusters 1 ($n=68$) e 3 ($n=39$) preferiram principalmente as amostras E e F (queijos ultrafiltrados), diferente do cluster 2 ($n=25$), onde os provadores preferiram as amostras C e D provenientes do processo de acidificação direta.

Tabela 6. Médias de aceitação de Impressão Global de queijo Minas frescal *light* de diferentes processos tecnológicos em cada cluster.

	Marca A	Marca B	Marca C	Marca D	Marca E	Marca F
Segmento 1 (n=68)	5,5	6,7	7,0	5,8	7,5	7,7
Segmento 2 (n=25)	6,4	6,6	7,0	7,4	4,8	5,1
Segmento 3 (n=39)	5,1	6,4	6,7	5,6	7,3	7,4

A amostra A foi a menos aceita pelos consumidores dos segmentos 1 e 3, enquanto que as amostras E e F foram as menos aceitas pelo segmento 2, ou seja, os respondentes do cluster 2 preferiram os queijos com a aparência mais tradicional e rejeitaram os queijos fabricados por ultrafiltração.

4. Conclusão

Queijos Minas frescal *light* obtidos por ultrafiltração apresentaram grande variação na composição, mobilidade de água e textura instrumental quando comparados aos fabricados pelo processo tradicional e acidificação direta. Entretanto, essas diferenças não se refletiram na aceitação sensorial dos queijos *light*, que apresentaram boa aceitabilidade, independente do processo tecnológico utilizado na sua fabricação.

5. Referências Bibliográficas

Altan, A., M. H. Oztop, K. L. McCarthy, and M. J. McCarthy. 2011. Monitoring changes in feta cheese during brining by magnetic resonance imaging and NMR relaxometry. *J. Food Eng.* 107:200-207.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 2006. Official methods of analysis of AOAC International. Washington.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijos Minas Frescal. Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 08 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de janeiro de 1998.

Brondi-Mendes, J. Z., Behrens, J. H., Viotto, W. H. 2015. Aceitação sensorial, perfil de textura e mobilidade de água de queijo minas frescal *light* produzidos por diferentes processos tecnológicos. A ser submetido ao Food Research International.

Campos, A. C. 2000. Efeito do uso combinado de ácido láctico com diferentes proporções de fermento láctico mesofílico no rendimento, proteólise, qualidade microbiológica e propriedades mecânicas do queijo Minas Frescal. 86 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Carvalho, J. D. G. 2003. Avaliação da qualidade de queijos tipo Minas frescal elaborados por diferentes processos tecnológicos e comercializados em Campinas – SP. 131 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Childs, J. L. and M. A. Drake. 2009. Consumer perception of fat reduction in cheese. J. Sens. Stud. 24:902–921.

Cunha, C. R. da. 2002. Efeito do uso de retentados de baixo fator de concentração no rendimento, proteólise, e propriedades viscoelásticas de queijo Minas frescal de reduzido teor de gordura. 129 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

Drake, M. A., and B. G. Swanson. 1995. Reduced and low-fat cheese technology: a review. *Trends Food Sci. Technol.* 6:366-369.

Fox, P. F.; Guinee, T. P.; Cogan, T. M.; McSweeney, P. L. H. 2000. Cheese rheology and texture. 587 p. In P. F. Fox, T. P. Guinee, T. M. Cogan, P. L. H. McSweeney (Ed.). *Fundamentals of cheese science*. Aspen, Gaithersburg: Aspen.

IDEC. 2013. Idec reprova todas as marcas de queijos pesquisadas. Acessado Dec. 01, 2014. <http://www.idec.org.br/o-idec/sala-de-imprensa/release/idec-reprova-todas-as-marcas-de-queijos-pesquisadas>

Kikuchi, M. 2008. Efeito do tratamento térmico do leite e retentado na qualidade de queijo Minas Frescal *light* fabricado por ultrafiltração. 95 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Kosikowsky, F., and V. V. Mistry. 1997. *Cheese and fermented milk foods*. 728p. 3th ed, Westport: AVI.

Kuo, M. I., S. Gunasekaran, M. Johnson, C. Chen. 2001. Nuclear magnetic resonance study of water mobility in pasta filata and non-pasta filata Mozzarella. *J. Dairy Sci.* 84:1950–1958.

MacFie H. J. H., Bratchell, N. 1989. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. *J. Sens. Stud.* 4:129-248.

MacFie H. J. H., Thomson D. M. H. 1988. Preference Mapping and Multidimensional Scaling. 389p. Ed. *Sensory Analysis of Foods*, 2nd ed. Elsevier, London.

Metzger, L. E., D. M. Barbano, M. A. Rudan, and P. S. Kindstedt. 2001. Effect of milk preacidification on low fat Mozzarella cheese. III. Post-Melt Chewiness and Whiteness. *J. Dairy Sci.* 83:1357-1366

Mistry, V. V. 2001. Low fat cheese technology. *Int. Dairy J.* 11:413-422.

Noronha, N., E. Duggan, G. R. Ziegler, E. D. O'Riordan, M. O'Sullivan. 2008. Inclusion of starch in imitation cheese: Its influence on water mobility and cheese functionality. *Food Hydrocolloids.* 22:1612–1621.

Richardson, G.H. (Ed.) *Standard methods for examination of dairy products*. 15th ed. Washington: American Public Health Association, 1985. p.340-342.

SAS INSTITUTE. 2012. *SAS User's Guide. Statistics Version 9.4*. Cary (NC): SAS Institute Inc.

StatSoft, Inc. 2004. *STATISTICA (data analysis software system)*, version 7. www.statsoft.com.

Szczesniak, A. S. 2002. Texture is a sensory proper. *Food Quality and Preference.* 13: 215-225.

Taras, M. J. 1995. Standard methods for the examination of water and waste water. American Public Health Association.

XLSTAT (2012). XLSTAT, versão 2012.6.09. Addinsoft.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, ao apoio e concessão do espaço pelo Empório Varanda, Grupo de Inovação do Pão de Açúcar e pelo Colégio Prelúdio e aos provadores pela boa vontade e disponibilidade em participar do teste.

CAPÍTULO 3

PERFIL E PREFERENCIAS DOS CONSUMIDORES DE QUEIJOS COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA

A ser submetido à Food Research international

PERFIL E PREFERENCIAS DOS CONSUMIDORES DE QUEIJOS COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA

J. Z. Brondi-Mendes^a, J. H. Behrens^a, W. H. Viotto^{a*}

^a Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Caixa postal 6121, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil

*Corresponding author: Tel.: +55 19 3521 3988.

E-mail adress: walkyotto@gmail.com (W. H. Viotto).

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil e a percepção dos consumidores frente a queijos frescos *light*. Análise Conjunta baseada no perfil completo (n=133) foi conduzida para estimar a importância relativa dos atributos e os valores das utilidades que caracterizam o produto buscando entender a preferência dos consumidores para queijos frescos *light*. Consistência firme, tamanho de porção individual e informação da porcentagem de redução de gordura foram os atributos apontados pelo consumidor como atrativos e motivadores da intenção de compra. A consistência foi o atributo mais importante seguido do tamanho da porção e alegação nutricional. O perfil dos consumidores de queijos *light* foi caracterizado predominantemente por mulheres, entre 35 – 70 anos, de maior poder aquisitivo, preocupadas em manter hábitos mais saudáveis. Três segmentos de consumidores foram identificados com diferenças no perfil do produto ideal.

Palavras-chave: queijo fresco *light*, preferência dos consumidores, análise conjunta.

Abstract

The aim of this study was to evaluate consumer profile and perception front of light fresh cheeses. Full profile conjoint analysis (n=133) was conducted to estimate the

relative importance of attributes and values of the utilities that characterize the product in order to understand consumer preference for light fresh cheeses. Firm consistence, individual portion size and information of fat reduction percentage were the attributes indicated by consumer as attractive and motivating purchase intent. The consistence was the most important attribute followed by the portion size and nutritional claim. The consumer's profile of light cheeses was characterized predominantly by women, between 35-70 years, of higher income, concerned about maintaining healthy lifestyles. Three consumer segments were identified with differences in ideal product profile.

Key words: Reduced-fat fresh cheese, consumers preference, Conjoint analysis.

1. Introdução

O comportamento do consumidor é influenciado pelas propriedades físico-químicas e sensoriais dos alimentos, características do próprio consumidor e por fatores do ambiente (p.e., contexto sócio-cultural e econômico). Entender o comportamento do consumidor significa atender e satisfazer as suas necessidades, compreender as razões, crenças e opiniões que os motivam à compra, além de poder segmentar o mercado pela identificação dos consumidores potenciais do produto e suas expectativas (Steenkamp, 1993; Behrens, 2002).

A análise conjunta é uma técnica multivariada usada especificamente para entender como os consumidores desenvolvem preferências por quaisquer tipos de produtos ou serviços. Tal técnica propõe avaliar atributos (fatores) relevantes de um produto ou serviço, tidos como variáveis independentes, e seu efeito sobre uma variável dependente, como intenção de compra ou preferência. A seleção de atributos e seus níveis cria um conjunto de estímulos – conceitos de produtos -, os quais o consumidor avaliará em um contexto similar a um processo de escolha. Ao realizar a tarefa conjunta, surgem as chamadas utilidades parciais, que são as estimativas da preferência associada ao nível de cada atributo do estímulo

avaliado, possibilitando determinar a importância relativa de cada atributo. A compreensão das decisões e da estrutura de preferência dos consumidores permite ao pesquisador examinar reações agregadas e individuais em uma gama de questões ligadas a produtos ou serviços (Hair et al., 2009). O sucesso desta técnica se deve à sua capacidade de gerar resultados relativamente sofisticados, a partir de dados razoavelmente simples.

Atualmente, tem-se percebido uma crescente preocupação com a qualidade de vida. Consumidores estão se tornando cada vez mais exigentes e preocupados com a saúde e estética corporal, aumentando dessa forma, o consumo de produtos com redução de gordura e ingestão de calorias, como por exemplo, os queijos *light*. No Brasil, esse tipo de queijo é representado pelo queijo Minas frescal *light*. O Minas frescal é bastante popular entre os brasileiros, sendo o quarto queijo mais produzido no país (ABIQ, 2012), consumido principalmente no café da manhã ou em lanches. É um queijo de massa crua, não maturado, com sabor suave e levemente ácido, e consistência mole.

No Brasil, um alimento é definido como *light*, quando apresenta uma redução mínima de 25% do valor calórico ou do conteúdo de algum nutriente quando comparado a um similar tradicional (BRASIL, 1998). A redução de gordura em queijos pode causar alterações no sabor e na textura e consequentemente serem rejeitados pelos consumidores (Mistry, 2001). Modificações na tecnologia de fabricação, como o uso da ultrafiltração, e o uso de miméticos de gordura são as principais estratégias utilizadas para melhorar as características de textura dos queijos com reduzido teor de gordura.

Três processos diferentes de fabricação de queijo Minas frescal (*light* ou não) são utilizados. O processo mais antigo e tradicional é obtido por coagulação enzimática do leite pasteurizado com coalho, complementada com a ação de bactérias ácido lácticas acidificantes (BRASIL, 1997). Com o intuito de melhorar o rendimento e diminuir as alterações físico-químicas durante sua vida de prateleira, a acidificação direta tem sido amplamente utilizada nos últimos anos. Nesse caso, o fermento láctico é substituído pela adição de ácido láctico. Por fim, o queijo fresco

ultrafiltrado é coagulado diretamente na embalagem, produzido a partir de concentrado obtido pela ultrafiltração. O queijo frescal ultrafiltrado tem boa aceitação no mercado apesar das características sensoriais bem diferentes do produto tradicional, em função da incorporação das proteínas do soro, que aumentam a capacidade de retenção de água do queijo, tornando-o mais macio (Campos, 2000; Cunha, 2002; Carvalho, 2003).

Apesar do grande número de estudos sobre queijos *light*, poucos são aqueles relacionados à percepção do consumidor considerando conjuntamente as características intrínsecas (sensoriais) e extrínsecas (p.e., alegações de saúde e nutrição, embalagem, etc.). Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar o quanto a decisão de compra do consumidor é influenciada por fatores como tamanho de embalagem, textura e alegação *light*/redução de gordura, e compreender a estrutura de preferência dos consumidores de queijo frescal *light*, produzidos na versão tradicional, acidificação direta e ultrafiltrado. As preferências foram estimadas através da análise conjunta e caracterizadas por um questionário adicional. Os resultados obtidos podem servir para auxiliar na tomada de decisão das empresas e contribuir para um melhor direcionamento das pesquisas realizadas sobre queijos de baixo teor de gordura, especialmente o queijo frescal *light*.

2. Material e Métodos

2.1. Participantes

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Campinas (CAAE: 27282014.6.0000.5404). O experimento foi conduzido com 151 respondentes sendo que 55 afirmaram não consumir ou consumir queijos *light* com pouca frequência, enquanto 96 respondentes afirmaram consumir o produto regularmente. O estudo foi conduzido em setembro de 2014, na cidade de São Paulo, o maior mercado consumidor do Brasil e notável por sua diversidade

cultural e gastronômica. Os participantes foram recrutados em um empório, uma escola e um centro de estudos do consumidor localizados na região central da cidade.

2.2. Perfil dos entrevistados

Após a coleta dos dados da análise conjunta, os participantes responderam a um questionário para se obter dados sócio-demográficos e perfil de compra dos mesmos, tais como idade, gênero, nível sócio-econômico e educacional e dados de perfil como frequência de consumo de queijos *light*, tamanho da família, se morava com idoso - que pode influenciar a decisão de compra - e as razões de consumir este produto (Anexo 2). Entrevistas pessoais e pesquisa online foram realizadas com não consumidores de queijos *light* através de um questionário para determinar as razões de não consumir tais queijos.

2.3. Análise Conjunta

Atributos e níveis relevantes ao produto foram determinados através de uma discussão entre os autores, análise dos queijos frescos com reduzido teor de gordura nos pontos de venda, e revisão de literatura. Alguns fatores, como quantidade de soro, sabor e tipo de embalagem foram julgados como relevantes, porém, quando combinados, criaram estímulos que não eram verossímeis e, dessa forma, não puderam ser usados na análise.

Os atributos de queijos frescos *light* e seus respectivos níveis selecionados foram: a) consistência (firme e macia), b) tamanho da porção (família e individual) e c) alegação nutricional (qualitativa: *light* e quali/quantitativa: *light* com 40% de redução em gordura) (Tabela 1). Os níveis do atributo “consistência” foram escolhidos baseados na diferença marcante da textura do queijo obtido por ultrafiltração (queijo mais macio devido à incorporação de proteínas do soro, que aumentam a capacidade de retenção de água do queijo) e os processos de

acidificação direta e tradicional (firme). Queijos frescos têm uma vida de prateleira curta, principalmente após a abertura da embalagem. A maior conveniência e praticidade em vendê-los em porções menores vêm ganhando mercado especialmente entre a população que mora só. Algumas marcas possuem um apelo maior no rótulo destacando não somente a informação de que o produto é *light*, como o valor em porcentagem da redução de gordura. Assim, os fatores escolhidos representam tendências atuais do mercado consumidor de alimentos no Brasil (Fiesp, 2010).

Diante desses fatores, a análise conjunta foi usada para estimar as preferências dos consumidores a partir das utilidades parciais para cada nível do atributo do produto (Hair et al., 2009).

Tabela 1. Atributos e níveis de queijo fresco *light* utilizados na análise conjunta.

Atributos	Níveis
Consistência	Firme
	Macio
Tamanho da porção	Família
	Individual
Alegação nutricional	<i>Light</i>
	<i>Light</i> / com 40% de redução em gordura

Três atributos com dois níveis cada resultaram em oito combinações (2x2x2) que foram formuladas em cartões de perfil (estímulos) (Figura 1) e então testadas de acordo com um planejamento fatorial completo.

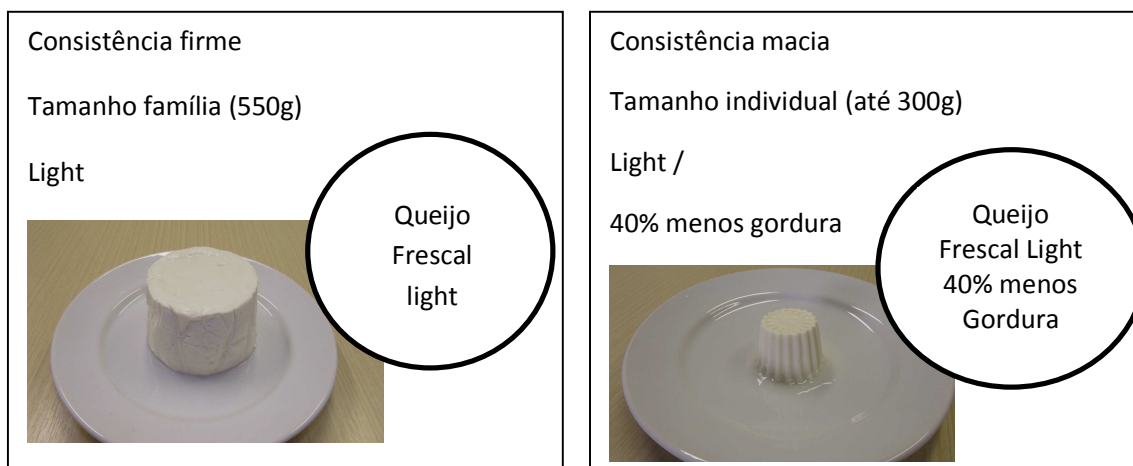


Figura 1. Exemplo de cartões de perfil usados na Análise Conjunta

Os participantes foram solicitados a avaliar separadamente, de forma monádica, os oito cartões, aleatoriamente, a partir de um delineamento em blocos completos balanceados (Macfie & Bratchell, 1989), através de uma escala linear de intenção de compra de 10 pontos compreendida com os termos “certamente não compraria” (zero), “talvez compraria/talvez não compraria” (cinco) e “certamente compraria” (dez) (Hair et al., 2009).

2.3.1. Análise estatística

As utilidades parciais, medidas das preferências individuais em relação aos níveis dos fatores, foram estimadas usando o modelo análise de regressão de mínimos quadrados ordinários (OLS), uma vez que a medida da variável dependente – intenção de compra – se deu em uma escala de intervalo, ou seja, os dados são contínuos. A qualidade do ajuste do modelo foi avaliada com coeficiente de correlação (r) entre as preferências reais e previstas. Todos os respondentes com coeficiente de correlação abaixo de 0,64 foram eliminados da análise devido ao baixo ajuste preditivo (Hair et al., 2009). Cerca de 88% ($n=133$) dos respondentes mostraram valores de coeficiente de correlação sugerindo um bom ajuste dos dados.

Dado a metodologia tradicional de análise conjunta, de perfil completo, o modelo aditivo foi selecionado para especificar a regra de composição do respondente, onde este soma as utilidades parciais dos níveis para cada atributo para obter a preferência global ou a utilidade total de uma combinação de atributos do produto.

Os níveis de um fator podem ter relações de utilidades parciais tipo discreta, linear ou quadrático (Adanacioglu & Albayram, 2012; Hair et al., 2009). A forma discreta foi considerada para os atributos consistência e tamanho da porção, devido à impossibilidade de previsão de qual nível será preferido sobre o outro. Para o atributo informação nutricional, foi utilizada a suposição mais provável de que o nível *light* com 40% menos gordura seja preferível sobre a informação qualitativa (apenas *light*). Como se observou um padrão pré-definido, a relação linear foi melhor colocada para este último atributo. O modelo pode ser expresso pela seguinte equação (1):

$$U_i = \alpha + \beta_1 C_1 + \beta_2 C_2 + \beta_3 T_1 + \beta_4 T_2 + \beta_5 L_1 + \beta_6 L_2 + e \quad (1)$$

Onde U_i representa a utilidade ou preferência de cada indivíduo, C_1 corresponde a consistência firme, C_2 é consistência macia, T_1 é o tamanho de porção individual, T_2 é o tamanho da porção família, L_1 é informação qualitativa *light*, L_2 é a informação quali/quantitativa *light* com 40% menos gordura, α é a constante de regressão e $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ e β_6 são os valores das utilidades parciais associadas com os níveis de cada atributo e e é o erro de estimação.

Valores de utilidade positivos indicam atributos preferidos, ao passo que valores de utilidade negativos não necessariamente indicam que o consumidor rejeita o atributo, só que tem menor importância em relação aos valores positivos (Hair et al., 2009; Kim, Lopetcharat & Drake, 2013; Oltman, Jervis & Drake, 2014).

Utilidades parciais e a importância relativa para cada atributo foram determinadas usando o software XLSTAT® (versão 2012.6.09) (Addinsoft, 2013).

2.3.2 Análise de Segmentos

Os resultados das utilidades parciais individuais foram usados para identificar os diferentes segmentos de consumidores através de Análise de Conglomerados Hierárquica (HCA) usando distâncias euclidianas e o Método de Ward. Determinou-se, assim, o número ideal de *clusters*. Em seguida, foi adotado o método K-médias (aglomeração não-hierárquica) para melhor distribuição dos respondentes nos clusters formados (Hair et, al, 2009). Por fim, Análise de Variância (ANOVA) seguida de teste de médias de Tukey foram realizados para determinar diferenças significativas ($p < 0,05$). XLSTAT® (versão 2012.6.09, Addinsoft) foi o software estatístico utilizado para análise dos dados.

Também foi analisado o perfil dos dados sócio-demográficos através do teste qui-quadrado (O'Mahony, 1986).

3. Resultados

3.1 Variáveis demográficas e sócio-econômicas

A Tabela 2 apresenta as características sócio-demográficas dos participantes da pesquisa. Os respondentes foram predominantemente mulheres entre 34-59 anos, classe social A e com graduação completa. De acordo com a Tabela 2, 46 participantes já consumiram queijos *light* alguma vez na vida ou o consomem com baixa frequência. Dos 33 participantes do gênero masculino, 15 (45,4%) apresentavam baixo consumo. Outros 28 dos 39 participantes entre 18-33 anos também mostraram alguma rejeição ao queijo *light*. Apenas 3 participantes acima de 60 anos não possuíam o hábito de consumir queijos *light*. Já em relação ao nível socioeconômico, a classe C e B, caracterizaram a maioria dos participantes que pouco consomem queijos *light*. Em termos de nível educacional, o conjunto que não consome esse tipo de queijo foi bem diversificado. Pessoas

que moram sozinhas ou com mais uma pessoa mostraram maior tendência em consumir queijos *light* do que aquelas com mais de dois integrantes na família.

Tabela 2. Perfil sócio-demográfico dos respondentes.

Dados demográficos	População total %	Baixo consumo %
Gênero		
Feminino	75,2	31
Masculino	24,8	45,4
Idade		
Entre 18-33 anos	29,3	71,8
Entre 34-59 anos	53,4	21,1
60 anos ou mais	17,3	13
Nível socioeconômico		
Classe A	55,6	23
Classe B	39,1	44,2
Classe C	5,3	85,7
Nível educacional		
Primário	6	37,5
Secundário	18,8	36
Universidade	75,2	34
Mora com idoso que influencia na decisão de compra	15	15
Tamanho da família		
Mora só	9,0	25
Mora com uma pessoa	21,1	25
Mora com duas ou mais	69,9	38,7

*Baixo Consumo representa os entrevistados que já consumiram queijos *light* alguma vez na vida ou o consomem com baixa frequência.

Um total de 50 pessoas que não consomem queijos *light* respondeu a um questionário “online”, baseado nos formulários do Google (Google forms). Metade dos entrevistados disse não consumir queijos *light* por falta de hábito. A outra metade relatou que não gosta do produto (32%), não compra devido ao custo mais elevado (14%) e por último, julga desnecessário tanto para a saúde quanto para a estética (4%). Entrevistas pessoais realizadas posteriormente confirmaram às obtidas “online” (71,4% e 17,1% para “falta de hábito” e “não gosta do produto”, respectivamente).

3.2 Análise Conjunta

Valores de utilidades centrado no zero para as respostas dos entrevistados (n=133) mostraram que a consistência firme tem maior valor de utilidade, seguido do tamanho da porção individual e alegação *light* com 40% menos gordura (Figura 2).

A avaliação do efeito entre consistência, tamanho da porção e alegação nutricional, por análise de componentes principais (Figura 3) confirmou a mesma tendência dos efeitos principais já observada anteriormente (Figura 2), sendo a alegação nutricional o fator menos importante considerado pelos consumidores. Os resultados mostraram uma distribuição equilibrada entre consumidores que preferem consistência firme e consistência macia, e uma propensão à porção individual.

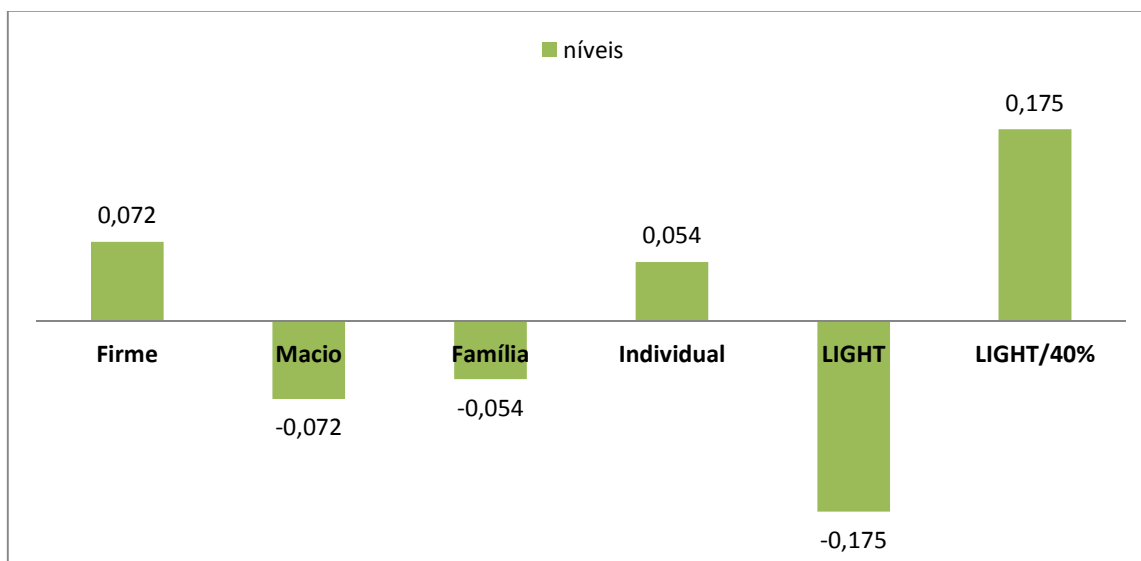


Figura 2. Valores de utilidades dos níveis de cada atributo.

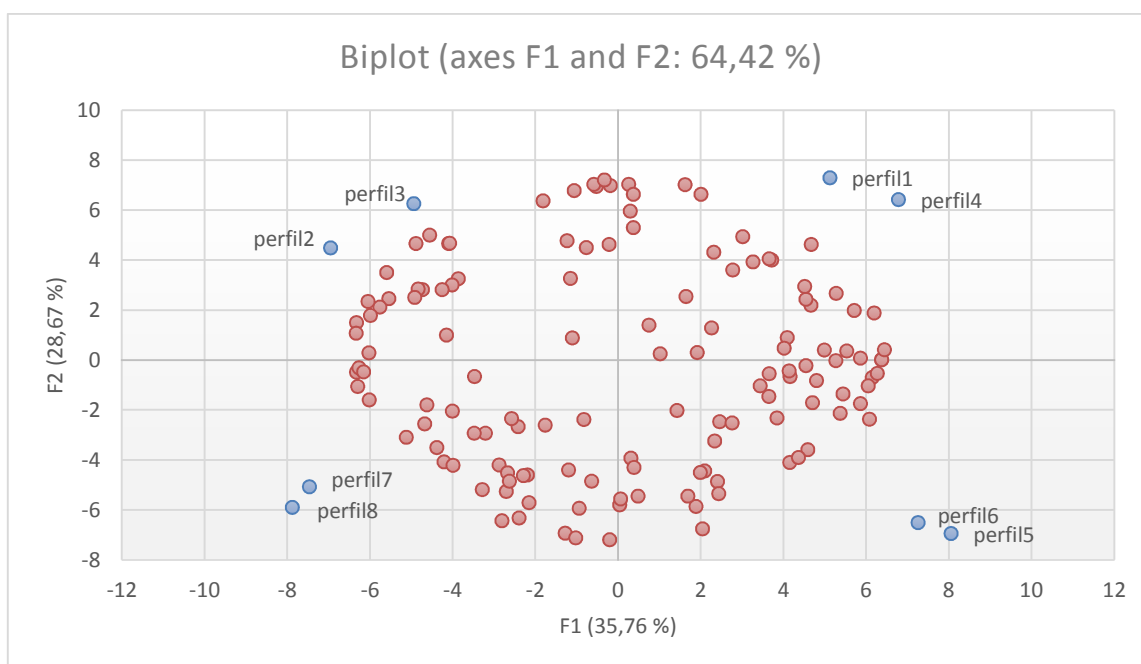


Figura 3. Análise de componentes principais dos respondentes a respeito dos valores das utilidades. Os perfis 1 e 4 são: consistência macia, porção família, *light* e *light* com 40% menos gordura, respectivamente. Os perfis 2 e 3 são: consistência firme, porção família, *light* e *light* com 40% menos gordura,

respectivamente. Perfis 5 e 6: consistência macia, porção individual, *light* e *light* com 40% menos gordura, respectivamente. Perfis 7 e 8 são: consistência firme, porção individual, *light* e *light* com 40% menos gordura, respectivamente. Pontos em vermelho representam os consumidores.

Outra medida de saída da análise conjunta é a importância relativa que cada atributo tem sobre o produto (Hair et al., 2009). Consistência foi o fator mais importante seguido do tamanho da porção e alegação nutricional, respectivamente. A Tabela 3 apresenta os valores (%) da importância de cada atributo.

Tabela 3. Valores de importância dos atributos em porcentagens

Atributo	Importância (%)
Consistência	41,1 ^a
Tamanho da porção	36,2 ^b
Alegação nutricional	22,7 ^c

*Letras (a-c) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os atributos pelo teste de Tukey.

A partir dos valores individuais das utilidades parciais, três *clusters* distintos foram identificados (Figura 4). *Clusters* 1 e 3 foram similares em relação a ordem de preferência pelos atributos seguindo a tendência do modelo agregado; consistência seguido de tamanho da porção e alegação nutricional. O *cluster* 2 considera o tamanho da porção (48,3%) como o atributo mais importante seguido da alegação nutricional com 26,9% de preferência e a consistência com 24,8%. Ambos os atributos foram significativamente diferentes ($p < 0,05$) dentro de cada cluster.

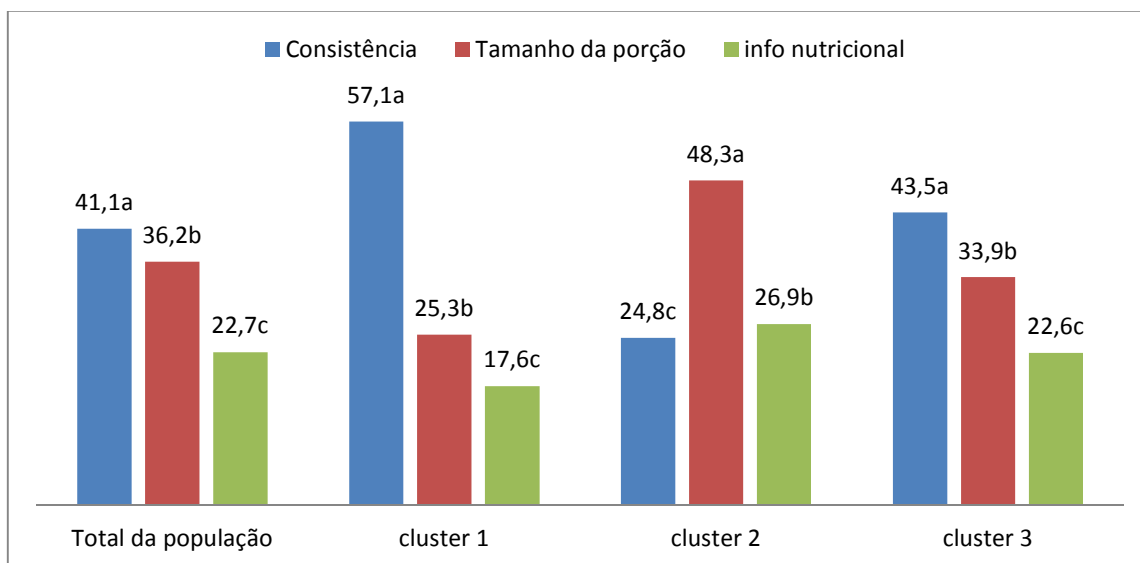


Figura 4. Valores da importância dos atributos (%) para a população total e grupos segmentados. Número no topo das barras representa valores (%) da importância do atributo. Letras (a-c) indicam diferença significativa ($p<0,05$) dentro de cada atributo para a população total ($n=133$), cluster 1 ($n=40$), cluster 2 ($n=41$) e cluster 3 ($n=52$).

Os valores de importância referente a cada atributo foram então avaliados entre os *clusters*. Apesar da similaridade entre os *clusters* 1 e 3 quanto a ordem de preferência dos atributos, houve diferença significativa ($p<0,05$) entre as médias de importância dada a cada atributo comparando-se os três clusters (Figura 5).

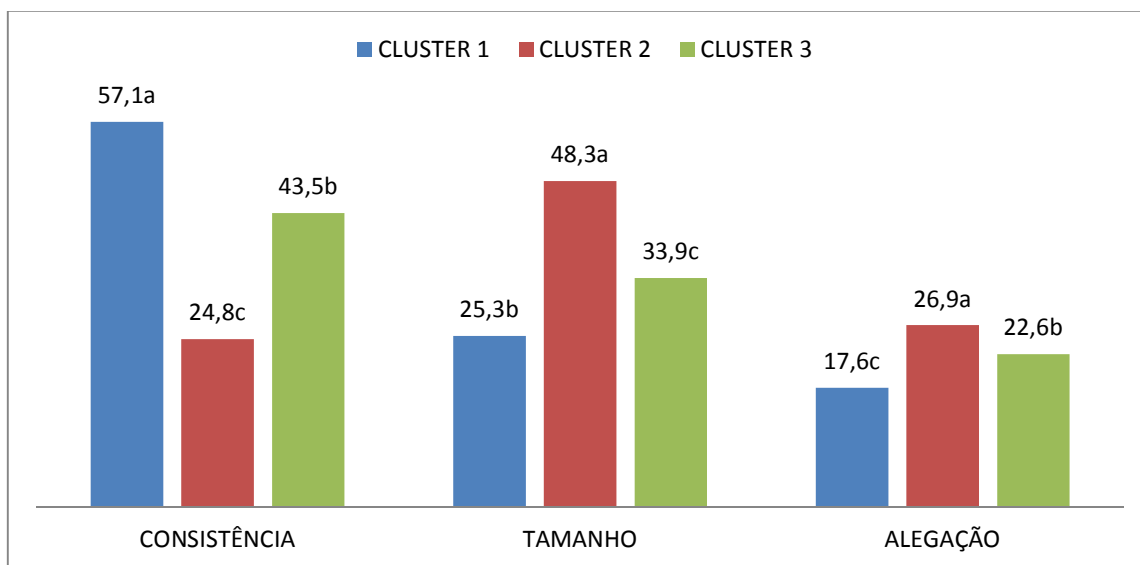


Fig. 5. Valores da importância dos atributos (%) entre grupos segmentados. Número no topo das barras representa valores (%) da importância do atributo. Letras (a-c) indicam diferença significativa ($p<0,05$) entre os clusters 1 ($n=40$), cluster 2 ($n=41$) e cluster 3 ($n=52$), pelo teste de Tukey.

Os valores das utilidades dos níveis para cada atributo foram avaliados pelos segmentos como indicado na Figura 6. Para o *cluster 1*, queijo fresco *light* de consistência firme, tamanho da porção família e alegação nutricional *light* com 40% menos gordura tiveram os maiores escores de utilidade. Já os consumidores do *cluster 2* apresentaram comportamento contrário aos do *cluster 1*, onde consistência macia teve seu valor de utilidade positivo juntamente com o tamanho da porção individual e alegação nutricional *light*. O *cluster 3* apresentou valores de utilidade positivos para a consistência macia, porção família e alegação nutricional *light* com 40% menos gordura.

Não houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os *clusters* em relação aos dados demográficos.

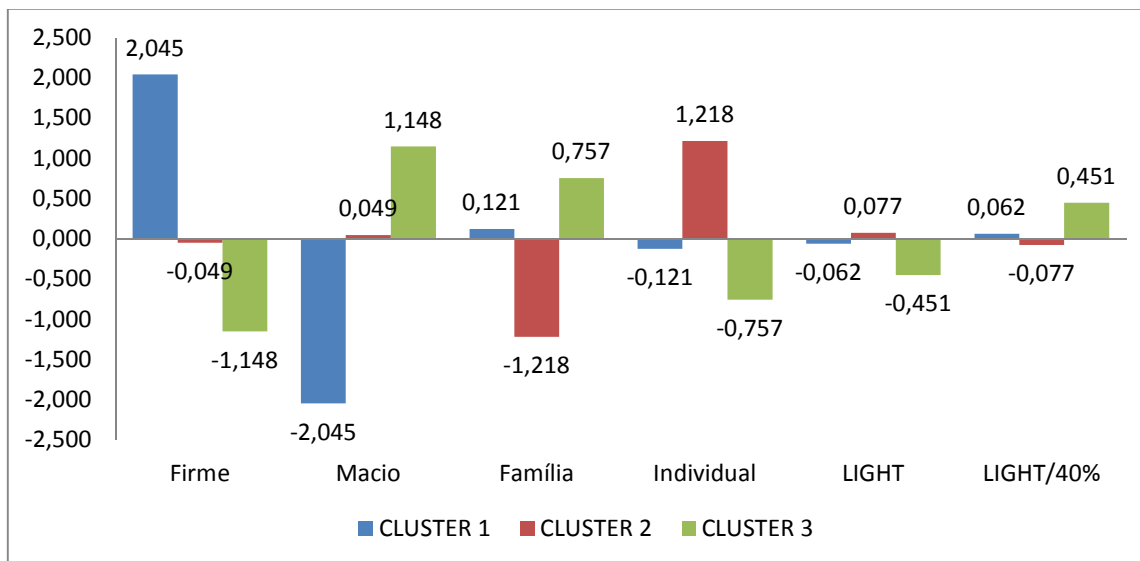


Figura 6. Valores de utilidades dos níveis dos atributos para os clusters 1 (n=40), cluster 2 (n=41) e cluster 3 (n=52).

4. Discussão

A pesquisa incluiu 133 participantes que melhor se ajustaram ao modelo. Os resultados mostraram que mais de 70% dos entrevistados consomem regularmente queijo *light* (60% consomem diariamente). As principais razões alegadas pelos consumidores foram: “hábitos mais saudáveis” e “gosta do produto”. Também foi citado “estética/evitar ganho de peso”, “prevenir doenças” e “prescrição médica”, respectivamente. Desse modo, a pesquisa revela a expansão do nicho de produtos *light* e a melhoria das propriedades sensoriais de queijo Minas frescal *light* devido a grande receptividade do produto pelos consumidores. As principais razões encontradas são equivalentes aos achados por Johansen et al. (2011) que identificaram “isso me mantém saudável” e “é gostoso” como os motivos relevantes para o consumo de produtos lácteos reduzido em calorias (iogurte e queijo fresco) na Noruega, Dinamarca e Estados Unidos. Childs & Drake (2009) não puderam concluir o mesmo, afirmando que os consumidores de queijos muçarela e cheddar não estão dispostos a sacrificar sabor e textura das versões

integrais pelo maior apelo saudável desses queijos com reduzido teor de gordura. Kim et al. (2013) avaliando leite achocolatado concluíram que os consumidores estão conscientes sobre a compra de produtos com baixo teor de gordura, mas compram produtos integrais. Em geral, a decisão de consumir ou não produtos *light* está intimamente relacionado com os atributos intrínsecos e extrínsecos ao alimento no processo de escolha na decisão de compra.

Dentre os consumidores de queijos *light*, a maioria encontrada na pesquisa foi do sexo feminino. Esse resultado apoia descobertas anteriores que mostram que mulheres são mais preocupadas com o teor de gordura dos alimentos e controle de peso do que os homens (Johansen et al., 2011). A mulher foi a responsável pela compra de alimentos, em pelo menos 66% dos casos, sendo relatado que a família (marido ou filhos) consome porque ela consome.

Em relação ao nível socioeconômico, os resultados demonstram que esses produtos são mais direcionados à classe média-alta, provavelmente em função do preço relativamente mais elevado, quando comparado com o produto integral e por não ser um produto relacionado a cesta básica, aqueles que não tem recurso financeiro, provavelmente opte em não comprar queijo. Outras razões seriam o prazer proporcionado pela experiência sensorial e a indulgência, e dessa maneira, ser consumido somente pelo público com maior poder aquisitivo (FIESP, 2010). Em nosso estudo, não foi verificado uma diferença marcante em relação ao nível educacional (de acordo com a Tabela 2), demonstrando que o grau de instrução não está relacionado ao consumo de queijos *light*.

Outro dado verificado (de acordo com a Tabela 2) foi que o consumo de queijo *light* aumentou com a idade. Isso está de acordo com os resultados obtidos por Rorato et al. (2006) que avaliaram o nível de informação dos consumidores de produtos *light/diet* em Curitiba, PR. Eles concluíram que os jovens consomem mais por estética, enquanto os idosos para a preservação e manutenção da saúde. Tais conclusões fundamentam a motivação dos adultos, principalmente os mais velhos, em consumir queijos *light* (hábitos mais saudáveis).

Uma maior tendência de consumo de queijos *light* foi verificada em famílias com poucos integrantes, indivíduos que moram sozinhos ou quando há idoso, o que influencia a decisão de compra. Esses fatores claramente são relacionados com estilo de vida e poder aquisitivo.

Os resultados da análise conjunta mostram que a consistência foi o fator mais importante na intenção de compra dos consumidores (41,1%) seguida do tamanho da porção (36,2%) e alegação nutricional (22,7%). Portanto, os consumidores estão mais interessados na textura de queijo *light* do que no tamanho da porção e na informação quantitativa do conteúdo de gordura. Resultados similares foram encontrados por Adanacioglu & Albayram (2012), que reportaram ser a textura o segundo fator mais importante, e o teor de gordura, o quinto fator na escolha dos consumidores dentre sete atributos selecionados para queijo Tulum. Maior importância para textura do que para o teor de gordura também foi observado para os queijos muçarela e cheddar, no estudo realizado por Childs & Drake (2009). Os *clusters* 1 e 3 também identificaram a consistência como o atributo mais importante e o conteúdo de gordura como o menos importante.

Por outro lado, ao se avaliar as utilidades totais para o atributo consistência, percebe-se que o consumidor não difere a consistência firme, relacionada ao processo mais tradicional, da consistência macia associada ao processo de ultrafiltração, ou seja, consomem ambas as versões. Isso revela que os consumidores não são fiéis ao processo tradicional e são mais flexíveis ao ingresso de novas tecnologias de fabricação de queijos frescos como a ultrafiltração.

Em relação às utilidades totais do atributo tamanho de porção, 54,6% dos consumidores preferiu porção individual à porção família. Os resultados sustentam os achados por Garcia (2003) que avaliou o perfil dos consumidores de queijos em Campinas (SP), e revelou que a maioria dos entrevistados compra com maior frequência peças de queijos pequenas. Isso provavelmente se deve ao fato da vida de prateleira do produto ser razoavelmente curta (de vinte dias a dois meses,

dependendo do processo) ou pelo fator preço que não foi um atributo avaliado nesta pesquisa.

Como teorizado, o apelo nutricional *light*/40% menos gordura obteve os melhores escores de utilidades parciais, caracterizado por 61,1% dos consumidores. Segundo a Rorato et al. (2006) “o rótulo é a maior fonte de informações quanto à composição, qualidade e características dos alimentos e auxiliam para uma escolha certa e adequada na hora da compra”. Nesse sentido, a informação quantitativa suplementar (40%) provocou um impacto positivo na intenção de compra de um segmento de consumidores.

Portanto, percebemos a partir das utilidades parciais de cada indivíduo que, em ordem de preferência, os consumidores desejam (Figura 2): (1) queijo de consistência firme e porção individual, (2) consistência macia e porção individual, (3) consistência firme e porção família e (4) consistência macia e porção família. Há uma grande diversidade quanto a preferência dos consumidores sendo que ambos os atributos avaliados possuem boa aceitabilidade. Porém verificou-se uma pequena diferença pela preferência por queijo de consistência firme e tamanho de porção individual. Isto provavelmente ilustra uma tendência de mudança da percepção do consumidor de Minas frescal em relação às características do queijo. Queijos frescal ultrafiltrado, caracteristicamente mais macio devido a adição de proteínas do soro na massa que aumenta a capacidade de retenção de água, vem se mostrando um produto com grande potencial entre os consumidores em detrimento do Minas tradicional e Minas produzido por acidificação direta, ambos com consistência firme.

Em relação aos segmentos formados, *cluster* 1 (n=36) e 3 (n=54) foram caracterizados por consumidores que gostam de queijo fresco *light* com 40% menos gordura e porção família. Apesar do preço menor da porção individual, há um maior custo/benefício em relação a porção família (p.e., uma embalagem de 250g custa cerca de R\$ 9,00, enquanto a embalagem de 500g, R\$ 16,35 reais), podendo ser esta uma justificativa plausível dessa preferência por parte dos consumidores. Outro motivo provável seria o tamanho da família; quanto maior o

número de integrantes que consomem o produto no lar, mais vantajosa é a porção familiar. A informação quantitativa em destaque no rótulo foi mais preferida em relação a informação com a alegação *light*, semelhante aos achados por Averbach et al. (2007) que avaliou o perfil do consumidor de iogurte *light* e verificou que a marca cujo rótulo apresentava a indicação de zero por cento de gordura, impresso em destaque, foi escolhida. Portanto, é bem provável que o destaque da alegação nutricional no rótulo do produto contribua para o aumento da intenção de compra.

O *cluster* 1 diferiu dos demais grupos por preferir consistência firme. Nesse sentido, pessoas que carregam consigo informações e experiências passadas positivas em relação ao processo tradicional e, que provavelmente rejeitam as mudanças no queijo produzidas pelo processo de ultrafiltração, podem preferir a consistência firme. Algumas das razões alegadas pela preferência do queijo com consistência firme foram baseadas no conceito de aparência e sabor que eles trazem na memória em relação a queijos frescos. Essas pessoas associaram queijo frescal (integral ou não) com: “uma textura menos homogênea”, com uma “certa quantidade de olhaduras”, “firmeza no corte” e “sabor levemente ácido”.

Já a preferência pela consistência macia, observado nos *clusters* 2 e 3 também foi influenciada pelo sabor e pela aparência. Foi verificado que os consumidores preferem um queijo fresco de sabor mais suave, menos ácido e uma textura mais fechada. Alguns dos termos utilizados por eles para referenciar queijo ultrafiltrado *light* foram “sabor de leite” e “textura gelatinosa”.

O *cluster* 2 (n=43) foi caracterizado por escores de utilidade mais altos para porção individual seguido da alegação *light*. Para este segmento, a informação quantitativa “40% menos gordura” não foi importante, isto porque talvez o queijo fresco já seja percebido como um queijo *light* e, dessa forma, a simples alegação qualitativa já se torna suficiente. No estudo de Garcia (2003), 44% dos entrevistados elegeram o queijo Minas frescal como o mais saudável, até mais que a ricota (17,6%).

5. Conclusão

O estudo mostrou segmentação dos consumidores de queijo Minas frescal em função de consistência, tamanho de embalagem e alegações de nutrição, fatores bastante salientes entre os produtos da categoria no mercado brasileiro. Embora nas escolhas dos consumidores pesem diferentes fatores, não foi observado um padrão claro em função de variáveis demográficas como gênero, nível educacional e renda, o que reforça as preferências individuais e comportamentos não revelados por este estudo. O público consumidor foi caracterizado por mulheres de maior poder aquisitivo acima dos 35 anos. Falta de hábito foi a principal razão em não consumir queijos *light*. Por outro lado, hábitos mais saudáveis foi o principal motivo alegado pelos consumidores de queijos *light*. Consistência firme, tamanho de porção individual e informação *light* com a porcentagem de redução de gordura foram os atributos apontados pelo consumidor como mais atrativos e motivadores da intenção de compra. A consistência foi o atributo mais importante seguido do tamanho da porção e alegação nutricional. Estudos futuros podem através de uma abordagem qualitativa (p.e, entrevistas individuais ou em grupo de consumidores) a ajudar a identificar padrões de comportamento que influenciam as decisões de compra, além das propriedades sensoriais e outras características dos queijos Minas frescal.

6. Referências Bibliográficas

ABIQ – Associação Brasileira das Indústrias de Queijos. (2012). Evolução do mercado brasileiro de queijos.

Adanacioglu, H., & Albayram, Z. (2012). A Conjoint Analysis of Consumer Preferences for Traditional Cheeses in Turkey: A Case Study on Tulum Cheese. *Korean Journal for for Food Science of Animal Resources*, 32, 458-466.

Averbach, C., Souza, D. de, Nascimento, I. M. do, & Veríssimo, J. (2007). Análise do perfil de compra do consumidor de iogurte light. <http://www.rij.eng.uerj.br/research/2008/rm082-01.pdf>.

Behrens, J. H. (2002). Aceitação, atitude e expectativa do consumidor em relação a uma nova bebida fermentada à base de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max L-Merril*). 157 p. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Queijos Minas Frescal. Portaria nº 352, de 04 de setembro de 1997. Diário Oficial da União. Poder Executivo, de 08 de setembro de 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes), constantes do anexo desta Portaria. Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 16 de janeiro de 1998.

Campos, A. C. (2000). Efeito do uso combinado de ácido láctico com diferentes proporções de fermento láctico mesofílico no rendimento, proteólise, qualidade microbiológica e propriedades mecânicas do queijo Minas Frescal. 86 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Carvalho, J. D. G. (2003). Avaliação da qualidade de queijos tipo minas frescal elaborados por diferentes processos tecnológicos e comercializados em Campinas – SP. 131 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

Childs, J. L. & Drake, M. A. (2009). Consumer perception of fat reduction in cheese. *Journal of Sensory Studies*, 24, 902–921.

Cunha, C. R. da. (2002). Efeito do uso de retentados de baixo fator de concentração no rendimento, proteólise, e propriedades viscoelásticas de queijo Minas frescal de reduzido teor de gordura. 129 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO- FIESP (2010). *Brasil Food Trends 2020*. São Paulo, SP: FIESP, Campinas, SP: ITAL, 2010. 173 p.

Garcia, A. de O. (2003). O perfil do consumidor de queijos de Campinas – SP. 104 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

HAIR JR., J. F. et al. (2009). *Análise multivariada de dados*. 6ed. Porto Alegre: Bookman. p. 356-420.

Johansen, S. B., Næs, T., & Hersleth, M. (2011). Motivation for choice and healthiness perception of calorie-reduced dairy products. A cross-cultural study. *Appetite*, 56, 15-24.

Kim, M., Lopetcharat, K., & Drake, M. A. (2013). Influence of packaging information on consumer liking of chocolate milk. *Journal of Dairy Science*, 96, 4843–4856.

Mistry, V. V. (2001). Low fat cheese technology. *International Dairy Journal*, 11, 413-422.

Oltman, A. E., Jervis, S. M., & Drake, M. A. (2014). Consumer attitudes and preferences for fresh market tomatoes. *Journal of Food Science*, 79, 2091-2097.

O'Mahony M. (1986). Sensory Evaluation of Food. Statistical Methods And Procedures. 510 p.

Rorato, F., Degáspari, C. H., Mottin, F. (2006). Avaliação do nível de conhecimento de consumidores de produtos *diet* e *light* que frequentam um supermercado de Curitiba. *Revista Visão Acadêmica*, América do Sul, vol.7.

Steenkamp, J. B. (1993). Food Consumption Behavior. *European Advances in Consumer Research*, vol.1.

XLSTAT (2012). XLSTAT, versão 2012.6.09. Addinsoft.

7. Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao apoio e concessão do espaço pelo empório Varanda, Grupo de Inovação do Pão de Açúcar, pelo Colégio Prelúdio e aos provadores, pela boa vontade e disponibilidade em participar do teste.

CONCLUSÃO GERAL

O principal motivo que influencia o consumo de queijo *light* é a busca por hábitos mais saudáveis. A população está se tornando cada vez mais consciente sobre o consumo desses alimentos pelo apelo à qualidade de vida e saúde. Gostar do produto foi considerado o segundo fator mais importante, o que demonstra que os laticínios estão progredindo na melhoria das propriedades sensoriais de queijos *light*, principalmente dos frescos.

Nos dias de hoje, pode-se observar uma leve transição de consistência firme de queijo frescal *light* para consistência macia, porém, com predominância da consistência firme. Provavelmente em um futuro próximo, o comportamento do consumidor quanto à preferência pela consistência de queijo fresco pode mudar, prevalecendo a consistência macia sobre a firme. Sem dúvidas, a informação *light* indicando a quantidade (em %) da redução de gordura mostrou ser um parâmetro mais atrativo para o consumidor, o que pode aumentar a intenção de compra deste produto. Quanto ao tamanho, torna-se viável a fabricação de queijo fresco *light* em porções individuais e familiares, principalmente, a porção individual, revelada nesta pesquisa como a preferida pelos consumidores.

ANEXO 1

PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR BRASILEIRO EM RELAÇÃO AO QUEIJO MINAS FRESAL COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa sob responsabilidade da pesquisadora Juliana Zara Brondi Mendes, mestranda em Tecnologia de Alimentos pela Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp, sob a orientação da Prof. Dra. Walkíria Hanada Viotto.

- O objetivo da nossa pesquisa é estudar a percepção dos consumidores e suas preferências em relação aos três processos de fabricação de queijos Minas Frescal *light* comercial e relacioná-los com suas características físico-químicas, pois há um aumento na demanda por tais alimentos com menor teor de gordura e não existem estudos no país que avaliem a percepção dos brasileiros a respeito deste tema.

- Primeiramente, verificaremos se você se enquadra no perfil de consumidores e, em caso positivo, você será convidado(a) a provar algumas amostras de queijo minas frescal *light*, aprovada para consumo humano e responder a algumas perguntas, o que levará cerca de 20 minutos. Guardaremos os questionários que você responder até o final do projeto (março de 2015), quando os mesmos serão devidamente descartados.

- Garantimos que todas as informações que você nos fornecer permanecerão em sigilo e em nenhum momento seus dados pessoais serão divulgados. Os resultados serão codificados e as informações serão utilizadas apenas para alcançar o objetivo acima proposto e para a composição do relatório de pesquisa.

- Não há risco previsto, não haverá também nenhum ressarcimento por sua participação, pois o estudo tem finalidades acadêmicas e é de caráter voluntário, sendo vedada qualquer forma de remuneração.

- Você poderá se retirar da pesquisa a qualquer instante, sem penalização alguma.

- Para qualquer denúncia e/ou reclamação referente aos aspectos éticos dessa pesquisa, você pode entrar em contato com o Comitê de Ética da Unicamp:

Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Distrito de Barão Geraldo, Campinas-SP, CEP: 13083-887 / Telefones: (19) 3521-8936 / 3521-7187 / E-mail: cep@fcm.unicamp.br.

- Uma via deste termo permanecerá com você e outra permanecerá arquivada pelo pesquisador responsável até o final da pesquisa.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____,

RG/CPF _____, após ter sido esclarecido(a) e ter entendido o que está acima escrito, ACEITO participar da pesquisa “PERCEPÇÃO DO CONSUMIDOR BRASILEIRO EM RELAÇÃO AO QUEIJO MINAS FRESAL COM REDUZIDO TEOR DE GORDURA”.

Local: _____ Data ____/____/____

Assinatura do voluntário: _____

Pesquisador Responsável: _____

Professora orientadora: Walkíria Hanada Viotto / e-mail: walkiria@fea.unicamp.br. Telefone: (19) 3521-4070 / Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) - Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA)/ Unicamp. Rua Monteiro Lobato, 80, Distrito de Barão Geraldo, Campinas – SP, CEP: 13083-862.

E-mail: julianaz@fea.unicamp.br / juliana-zara@hotmail.com

ANEXO 2

FICHA DOS ENTREVISTADOS

Questionário

A. Perfil

1) Quantas pessoas moram com você? *Se mora só*, pular as perguntas 2, 3, 5.b, 6.b e 7.b

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ Moro só | ☐ Moro com 2 ou mais pessoas | } ☐ Família
☐ Amigos |
| ☐ Moro com 1 pessoa | | |

2) Na sua casa, quem é o responsável pela escolha e compra de alimentos e/ou serviços de alimentação?

- ☐ Eu
☐ Outra pessoa
☐ Ambas as respostas

3) Na sua casa mora algum idoso que influencia na decisão de compra?

- ☐ Sim Motivo: ☐ Saúde ☐ Regime alimentar ☐ limitação financeira
☐ Não ☐ Outro. Especifique: _____

4) Quais são suas principais fontes de informação sobre alimentos?

- ☐ Televisão ☐ Profissionais de saúde ☐ Rótulos dos alimentos ☐ Outras. Quais? _____
☐ Internet ☐ Amigos e conhecidos ☐ Revistas e jornais

5.a) Com qual frequência **você consome** queijo minas frescal light?

- ☐ Nunca ☐ 1-2 vezes por semana
☐ 1 vez ao mês ou menos ☐ 3-4 vezes por semana
☐ 2-3 vezes ao mês ☐ 5 ou mais vezes por semana

5.b) E a sua família?

- ☐ Nunca ☐ 1-2 vezes por semana
☐ 1 vez ao mês ou menos ☐ 3-4 vezes por semana
☐ 2-3 vezes ao mês ☐ 5 ou mais vezes por semana

6.a) Se nunca, quais as razões **de você** não consumir queijos light?

- ☐ Falta de hábito
☐ Não gosta desse produto
☐ Preço
☐ Julga desnecessário
☐ Dúvida da eficácia
☐ Outros. Especifique: _____

6.b) Se nunca, quais as razões **de sua família** não consumir queijos light?

- ☐ Falta de hábito
☐ Não gosta desse produto
☐ Preço
☐ Julga desnecessário
☐ Dúvida da eficácia
☐ Outros. Especifique: _____

7.a) **Se você consome**, assinale abaixo os principais motivos que o levam ao consumo:

- ☐ Hábitos mais saudáveis
- ☐ Prescrição Médica/Saúde
- ☐ Prevenir doenças
- ☐ Estética/ evitar ganho de peso
- ☐ Simplesmente por gostar do produto
- ☐ Outros. Especifique: _____

7.b) Se sua família consome, assinale abaixo os principais motivos que os levam ao consumo:

- ☐ Hábitos mais saudáveis
- ☐ Prescrição Médica/Saúde
- ☐ Prevenir doenças
- ☐ Estética/ evitar ganho de peso
- ☐ Simplesmente por gostar do produto
- ☐ Outros. Especifique: _____

B. Dados de checagem

10) Sexo:

- ☐ Feminino
- ☐ Masculino

11) Idade: _____ (idade exata)

- ☐ Menos de 18 anos → ENCERRE
- ☐ Entre 18 e 33 anos
- ☐ Entre 34 e 59 anos
- ☐ 60 anos ou mais

Variáveis			Quantidade					
			0	1	2	3	4 ou +	
Banheiros			0	3	7	10	14	
Empregados domésticos			0	3	7	10	13	
Automóveis			0	3	5	8	11	
Microcomputador			0	3	6	8	11	
Lava louça			0	3	6	6	6	
Geladeira			0	2	3	5	5	
Freezer			0	2	4	6	6	
Lava roupa			0	2	4	6	6	
DVD			0	1	3	4	6	
Microondas			0	2	4	4	4	
Motocicleta			0	1	3	3	3	
Secadora de roupa			0	2	2	2	2	
Escolaridade da pessoa de referência					Serviços públicos		Não	Sim
Analfabeto / Fundamental I Incompleto				0				
Fundamental I Completo / Fundamental II Incompleto				1	Água encanada		0	4
Fundamental II Completo / Médio Incompleto				2				
Médio Completo / Superior Incompleto				4	Rua pavimentada		0	2
Superior Completo				7				
Cortes do Critério Brasil:								
A		B1	B2	C1	C2	D		E
43-100		37-42	26-36	19-25	15-18	11-14		0-10