

ÉRICA DIAS GOMES

**Desenvolvimento de um Substituto de Gordura à
Base de Proteína e sua Aplicação
em Molhos**

Tese apresentada à
Universidade Federal de
Viçosa, como parte das
exigências do Programa de
Pós-Graduação em Ciência e
Tecnologia de Alimentos, para
obtenção do título de “Magister
Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2004

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

G633d
2004

Gomes, Érica Dias, 1977-

Desenvolvimento de um substituto de gordura à base de proteína e sua aplicação em molhos / Érica Dias Gomes. – Viçosa : UFV, 2004.
x, 68f. : il. ; 29cm.

Orientador: José Carlos Gomes.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Óleos e gorduras. 2. Molhos. 3. Produtos novos.
4. Óleos e gorduras - Avaliação sensorial. 5. Alimentos - Microbiologia. 6. Óleos e gorduras - Análise. 7. Consumidores. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 664.36

ÉRICA DIAS GOMES

**Desenvolvimento de um Substituto de Gordura à
Base de Proteína e sua Aplicação
em Molhos**

Tese apresentada à
Universidade Federal de
Viçosa, como parte das
exigências do Programa de
Pós-Graduação em Ciência e
Tecnologia de Alimentos, para
obtenção do título de “Magister
Scientiae”.

Aprovada em: 22 de Dezembro de 2004

Prof^a. Valéria Paula Rodrigues
Minim (Conselheira)

Prof. Marco Túlio Coelho da Silva
(Conselheiro)

Prof. Cláudio Furtado Soares

Prof^a. Neuza Maria da Silva

Prof. José Carlos Gomes
(Orientador)

A Deus.
Aos meus pais.
Às minhas irmãs.
Ao Flávio.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio, amor e carinho, especialmente aos meus pais, que sempre acreditaram e confiaram em mim.

Ao Flavinho, por deixar minha vida mais leve e alegre. Pelo estímulo, apoio e companheirismo na etapa final da realização desse trabalho.

Ao Eduardo, por ter me ensinado novas maneiras de pensar e pela força fundamental durante este período difícil.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA), pela oportunidade de realização deste curso.

À Capes, pelo auxílio financeiro.

Ao professor José Carlos Gomes, pela orientação, apoio e amizade.

Aos professores Valéria Paula Rodrigues Minim e Marco Túlio Coelho da Silva, pela disponibilidade e atenção, além das sugestões e críticas construtivas apresentadas.

Aos professores Cláudio Furtado Soares e Neuza Maria da Silva, pela participação da banca de defesa de tese.

Aos funcionários do DTA, em especial Antônio Tito Ramos e Carlo Antônio Pio, pela ajuda, atenção e boa vontade nos momentos em que precisei.

Às empresas Rhodia Food, pela doação da goma xantana; Globalfood e Beraca Ingredients, pela lecitina em pó.

Às estudantes Jordânia Valentim e Fabrícia Queiroz Mendes, pela grande contribuição durante o experimento, além da amizade.

Aos vários amigos, principalmente do curso de pós-graduação do DTA, que estiveram por perto nesse período, contribuindo com sugestões, ensinamentos, apoio, amizade e carinho.

Enfim, a todos que, diretamente ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

ÉRICA DIAS GOMES, filha de Lázaro Raymundo Gomes e Rachel Gonçalves Dias Gomes, nasceu em 26 de novembro de 1977, em Volta Redonda, Rio de Janeiro.

Iniciou os estudos na Universidade Federal de Viçosa (MG) em março de 1996, obtendo o título de Engenheira de Alimentos em agosto de 2001.

Em abril de 2002, iniciou o curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, no Departamento de Tecnologia de Alimentos, na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de tese em dezembro em 2004.

ÍNDICE

RESUMO	viii
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO GERAL	1
CAPÍTULO 1	4
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
1. Gordura	4
1.1. Função das gorduras nos alimentos	4
1.2. Problemas resultantes do alto consumo de gorduras	5
2. Substitutos de gordura	6
2.1. Mercado	6
2.2. Impacto nutricional	7
2.3. Tipos de substitutos de gordura	8
2.3.1. Substitutos de gordura à base de carboidratos	9
2.3.2. Substitutos de gordura à base de lipídeos	9
2.3.3. Substitutos de gordura à base de proteínas.....	10
2.4. Benefícios associados ao consumo de produtos com substitutos de gordura.....	15
3. Molhos para salada.....	17
4. Referências Bibliográficas.....	18
CAPÍTULO 2	24
PESQUISA DE MERCADO PARA MOLHOS PARA SALADA.....	24
1. INTRODUÇÃO	24
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
3.1. Número de questionários aplicados	28

3.2. Pesquisa realizada em Viçosa (MG) e Niterói (RJ)	30
4. CONCLUSÕES	38
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
CAPÍTULO 3	41
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE UM MOLHO <i>FRENCH</i> CONVENCIONAL E DE MOLHOS ELABORADOS COM DIFERENTES FORMULAÇÕES DE SUBSTITUTOS DE GORDURA	41
1. INTRODUÇÃO	41
2. MATERIAL E MÉTODOS	43
2.1. Desenvolvimento dos produtos	43
2.1.1. Elaboração dos substitutos de gordura	43
2.1.2. Elaboração do molho <i>French</i>	44
2.2. Caracterização das amostras de molhos tipo <i>French</i>	45
2.2.1. Análises físico-químicas	45
2.2.2. Análises microbiológicas	47
2.2.3. Avaliação sensorial	48
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
3.1. Desenvolvimento dos produtos	50
3.1.1. Elaboração dos substitutos de gordura	50
3.1.2. Elaboração do molho tipo <i>French</i>	51
3.1. Análises físico-químicas	52
3.2. Análises microbiológicas	53
3.2.1. Número mais provável de coliformes	54
3.2.2. Contagem de mesófilos	54
3.2.3. Contagem de bolores e leveduras	55
3.3. Avaliação sensorial	56
4. CONCLUSÕES	61
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
CONCLUSÕES GERAIS	66

RESUMO

GOMES, Érica Dias, M.S., Universidade Federal de Viçosa, Dezembro de 2004. **Desenvolvimento de um Substituto de Gordura à base de Proteína e sua Aplicação em Molhos**. Orientador: José Carlos Gomes. Conselheiros: Marco Túlio Coelho da Silva e Valéria Paula Rodrigues Minim.

A preocupação com a saúde cresce cada vez mais no mundo, o que reflete diretamente nos hábitos de consumo de produtos alimentícios. As pessoas estão procurando produtos com menos calorias e menor teor de gordura, o que faz com que as indústrias tenham que oferecer alimentos com estas características. Desse modo, é importante desenvolver ingredientes que possam substituir a gordura nos alimentos, alterando o mínimo possível suas propriedades sensoriais e funcionais. Este trabalho teve como objetivo desenvolver substitutos de gordura à base de proteínas que pudessem ser aplicados em um produto onde a gordura fosse totalmente substituída. Para isso, foi desenvolvido um molho tipo *French*. Com as formulações determinadas, estabeleceu-se uma comparação das amostras isentas de gordura com uma amostra controle, formulada com óleo, através de análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. Também foi realizada uma pesquisa de mercado em Viçosa (MG) e Niterói (RJ) para obter informações sobre a visão que os consumidores têm desse tipo de produto. Os resultados desta pesquisa mostraram que molhos para salada ainda não são consumidos com regularidade, por falta de hábito ou por falta de conhecimento do produto, o que pode indicar um mercado promissor. A pesquisa indicou também que os consumidores estão buscando alimentos mais saudáveis, apesar de não estarem dispostos a sacrificar o sabor dos alimentos em função da saúde. Foram obtidos quatro

substitutos de gordura à base de proteínas de soja, leite e ovo, que foram utilizados em molhos do tipo *French*. A formulação do molho foi obtida primeiramente do modo tradicional, com adição de óleo de girassol, para então serem desenvolvidas as outras quatro formulações de molho com substitutos de gordura. Por meio de análises físico-químicas, concluiu-se que as quatro amostras de molho formuladas com os substitutos de gordura desenvolvidos podem ser declaradas isentas de gordura, de acordo com a legislação. O resultado das análises microbiológicas mostrou que os molhos desenvolvidos estavam em condições de serem consumidos até oito dias depois de seu processamento, quando armazenados em geladeira. O Mapa de Preferência Interno, utilizado para verificar a aceitação dos provadores em relação aos molhos, mostrou que a amostra formulada com óleo obteve maior aceitação do que as amostras formuladas com substitutos de gordura, o que não significa que os provadores tenham desgostado do produto, já que, pelo teste de médias, as quatro formulações se localizaram entre os termos “indiferente” e “gostei ligeiramente”. Porém, a maior aceitação da amostra com óleo indica a necessidade de se aprimorar as técnicas utilizadas para obtenção dos substitutos de gordura e dos molhos para salada, para que suas características se aproximem mais das características do molho para salada tradicional.

ABSTRACT

GOMES, Érica Dias, M.S., Universidade Federal de Viçosa, December 2004. **Development of a Protein – based Fat Replacer and its Application in Dressings.** Adviser: José Carlos Gomes. Committee Members: Marco Túlio Coelho da Silva and Valéria Paula Rodrigues Minim.

Concern over health is increasingly growing worldwide, reflecting directly on food eating habits. Consumers are searching for reduced calorie and low-fat products, making the industries offer food products with these characteristics. Thus, it is important to develop fat-replacing ingredients, altering sensorial and functional properties in food the least possible. This work aimed to develop protein-based fat replacers to be applied to a product in which fat was totally substituted. To this end, a *French* dressing was developed. Using the formulations determined, fat-free samples were compared to an oil-formulated control sample by physical-chemical, microbiological and sensorial analysis. A market research was also conducted in Viçosa (MG) and Niterói (RJ) to obtain information on consumers' view of this kind of product. The results showed that salad dressings are still not regularly consumed, due to lack of habit or knowledge about the product, leading to the conclusion that this may be a promising market. The research also showed that consumers are searching for healthier foods, although not willing to sacrifice taste for the sake of health. Four fat replacers were obtained from soybean, milk and egg protein and were used in *French* dressing. The dressing formulation was first obtained in the traditional way, by adding sunflower oil, followed by the development of four dressing formulations using fat replacers. Physical chemical analysis led to the conclusion that the four dressing samples using the fat replacers

could be legally considered fat-free. Microbiological results showed that the dressings developed could be consumed eight days after processing without posing health risks to the tasters. The Internal Preference Map, used to verify tasters' acceptance of salad dressings, showed that the oil-formulated sample was better accepted than the fat-replacer samples. However, this does not mean that the latter had poor acceptance, but rather that the techniques applied to develop fat replacers and salad dressings need be improved to present characteristics closer to those of the traditional salad dressing.

INTRODUÇÃO GERAL

A demanda por alimentos com poucas calorias e baixos níveis de gordura e açúcar tem crescido cada vez mais devido à preocupação com a saúde e a nutrição. Entretanto, formular alimentos com pouca ou nenhuma gordura, sem afetar sabor, textura, facilidade de processamento, estabilidade durante o armazenamento ou o teor de vitaminas lipossolúveis é um desafio para a indústria, devido às complexas funções das gorduras e óleos nos alimentos (CHEFTEL e DUMAY, 1993).

As indústrias de alimentos, comprometidas com a promoção da saúde e prevenção de doenças, desenvolveram tecnologias para produção de alimentos de baixa caloria, mediante a substituição do açúcar por edulcorantes ou da gordura por alimentos com substitutos de gordura, mantendo a qualidade e o equilíbrio nutricional dos alimentos. No desenvolvimento destes produtos, deve-se levar em conta que os substitutos da gordura ou do açúcar devem desempenhar funções equivalentes às do produto original, em termos funcionais e sensoriais (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

A American Heart Association (AHA) recomenda que o consumo total de gordura seja de 30% das calorias (sendo, no máximo, 10% de gorduras saturadas) da ingestão total de energia para a população como um todo, e que aqueles com nível alto de colesterol LDL ou com doenças cardiovasculares restrinjam o consumo de gordura saturada a menos de 7% das calorias. Para se conseguir um padrão de dieta mais saudável, é recomendado o aumento da ingestão de frutas, verduras e grãos, associado a uma mudança no tipo e quantidade de gordura ingerida (ROSSETT, 2002).

Molhos para saladas e molhos para usos diversos podem contribuir para um alto nível de gordura na dieta (YACKINOUS, WEE e GUINARD, 1999). Os molhos para salada têm crescido em popularidade nos últimos anos. Na Inglaterra, por exemplo, muitos consumidores têm procurado mais saladas como opção mais saudável na alimentação, o que significa que também os molhos para salada teriam que ser saudáveis (WENDIN e HALL, 2001). Sendo assim, a indústria de alimentos está lidando com o desafio de produzir uma grande variedade de molhos, incluindo molhos com teor reduzido de gordura e teor reduzido de calorias, para atender a demanda do mercado (CHEFTEL e DUMAY, 1993). Por outro lado, percebe-se que a maioria dos consumidores não está disposta a sacrificar o sabor ou qualquer outra característica do alimento para obter benefícios para a saúde (WENDIN e HALL, 2001).

A literatura demonstra que substitutos de gordura, em geral, não apresentam riscos à saúde. O seu consumo pode trazer benefícios, tais como: reduzir o risco de doenças do coração e certos tipos de câncer relacionados à ingestão de gordura, reduzir o peso e melhorar o controle glicêmico. Entretanto, esses benefícios dependem do modo que as pessoas usam esses alimentos, mudando seus hábitos alimentares. Somente o uso de substitutos de gordura não é solução no controle de peso. Esse tipo de controle depende de mudanças de comportamento a longo prazo, que incluem não somente a modificação do consumo de gordura, como também da ingestão de alimentos calóricos em geral, entre outros aspectos. O consumo de substitutos de gordura de forma correta exige das pessoas informações suficientes, acompanhamento contínuo e disposição para mudança nos hábitos alimentares (WARSHAW et al., 1996).

Este trabalho teve como objetivo desenvolver substitutos de gordura à base de proteínas de soja, leite e ovo, além de desenvolver uma formulação de molho do tipo *French*, onde os substitutos de gordura foram utilizados. Com a intenção de caracterizar os produtos desenvolvidos, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas, além da avaliação sensorial das amostras de molho,

entre as quais quatro formuladas com substitutos de gordura à base de proteínas, e apenas uma com óleo em sua formulação. O trabalho também visou obter informações sobre o mercado para molhos isentos de gordura nas cidades de Viçosa (MG) e Niterói (RJ).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: dietéticos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996. 423 p.

CHEFTEL, J. C.; DUMAY, E. Microcoagulation of proteins for development of "creaminess". **Food Reviews International**. v.9, p. 473-502, 1993.

ROSETT, J. W. Fat Substitutes and Health. **An Advisory from the Nutrition Committee of the American Heart Association**. v. 105 (23), p. 2800-2804, 2002.

WARSHAW, H.; FRANZ, M.; POWERS, M.A.; WHEELER, M. Fat replacers: their use in foods and role in diabetes medical nutrition therapy. **Diabetes Care**. v. 19, p. 1294-1301, 1996.

WENDIN, K.; HALL, G. Influences of Fat, Thickener and Emulsifier Contents on Salad Dressing: Static and Dynamic Sensory and Rheological Analyses. **Lebensm.-Wiss. u.-Technol**. v. 34, p. 222-233, 2001.

YACKINOUS, C.; WEE, C.; GUINARD, J. Internal preference mapping of hedonic ratings for Ranch salad dressings varying in fat and garlic flavor. **Food Quality and Preference**. v. 10, p. 401-409, 1999.

CAPÍTULO 1

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Gordura

1.1. Função das gorduras nos alimentos

Gorduras são essenciais à saúde por veicularem importantes nutrientes, como vitaminas lipossolúveis (D, E, K, A) e ácidos graxos essenciais, além de serem importante fonte de energia nos alimentos. São responsáveis por propriedades como firmeza, adesividade, viscosidade, paladar, cremosidade e ação lubrificante (YACKINOUS, WEE e GUINARD, 1999; CHRONAKIS, 1997).

Retirar gordura dos alimentos é indesejável, por um lado, por causar perdas em vitaminas lipossolúveis e perda do poder de saciedade, porém, é vantajoso por reduzir a ingestão de calorias e de gorduras saturadas e colesterol (CHEFTEL e DUMAY, 1993).

Os lipídeos estão, geralmente, associados à sensação de saciedade. Porém, existem estudos que mostram que nem sempre isto é verdadeiro. MILLER et al. (2000), em um estudo sobre saciedade, concluíram que a mesma não foi afetada pelo teor de gordura ou pelo valor calórico em batata *chips*, assim como não houve mudanças na repetição do consumo. TRUSWELL (1995) afirma que determinados tipos de carboidratos têm maior efeito de saciedade do que gorduras. Desta forma, dietas com alto teor de gordura poderiam induzir a um maior consumo de alimentos.

Gorduras modificam o perfil de sabor, afetando as propriedades sensoriais de alimentos e bebidas (GUINARD, 2002). O teor de gordura

é importante não só para a percepção da intensidade do sabor, como também para sua duração (DRUAUX e VOILLEY, 1997; YACKINOUS, WEE E GUINARD, 1999). Sabores presentes em gorduras e óleos geralmente apresentam um limiar de percepção (*threshold*) bem menor do que quando presentes em fase aquosa (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

Uma desvantagem da presença de lipídeos é o sabor desagradável que pode surgir na sua oxidação. Gorduras também conferem plasticidade e maciez aos alimentos devido à presença de triglicerídeos com diferentes pontos de fusão e com diferentes tamanhos e formatos de cristais. Emulsões dão sensação de cremosidade, devido às gotículas da fase dispersa, e sua insolubilidade na fase contínua. Além disso, óleos são ótimos meios de transferência de calor, permitindo processamento a temperaturas acima do ponto de ebulição da água. Como a água não é solúvel na gordura, é difícil o desenvolvimento de microrganismos nesta fase (CHEFTEL e DUMAY, 1993).

1.2. Problemas resultantes do alto consumo de gorduras

Dos anos 70 em diante, em decorrência da participação da mulher no mercado de trabalho, houve um crescimento na aquisição de alimentos prontos, e o fato das pessoas habitualmente comerem fora de casa aumentou muito o consumo de gorduras na dieta, para valores da ordem de 36% a 37%. Considerando que as recomendações são de que 30% das calorias da dieta devem ser provenientes de gorduras, estes valores estão muito elevados (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

Estudos têm demonstrado existir alta correlação entre a ingestão de alimentos ricos em gordura saturada e colesterol e risco de coronariopatias, obesidade e, em alguns casos, câncer. Têm demonstrado também que a consciência deste fato faz com que as pessoas mudem seus hábitos alimentares (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996; HAYAKAWA, LINKO e LINKO, 1996).

Esta situação trouxe como resultado o aumento da demanda por ingredientes que tentam reproduzir as propriedades sensoriais da gordura, sem o excessivo conteúdo calórico (CÂNDIDO e CAMPOS, 1995). No entanto, a remoção da gordura altera propriedades nos alimentos e, deste modo, existem muitos produtos isentos de gordura ou com baixo teor de gordura no mercado que não satisfazem o consumidor por não apresentarem as propriedades sensoriais dos produtos originais (GUINARD, 2002).

2. Substitutos de gordura

2.1. Mercado

À semelhança dos alimentos para fins especiais obtidos pela redução parcial ou total de açúcar nos anos 80, os produtos obtidos pela redução ou substituição de gorduras encontram um mercado promissor, atendendo a pessoas sensíveis aos apelos de marketing e, em especial, aquelas preocupadas com melhores condições de saúde, manutenção ou redução de peso, e manutenção de aparência atraente. O incentivo proporcionado pela demanda tem permitido a melhoria da tecnologia e o desenvolvimento de melhores ingredientes e métodos de produção (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996). Segundo as informações nutricionais do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), cerca de 10% dos 7000 tipos de produtos alimentícios listados eram classificados como alimentos com teor de gordura alterado, no ano de 1996 (SIGMAN-GRANT, WARLAND e HSIEH, 2003).

O perfil de sabor de alimentos com baixo teor de gordura tem sido objeto de muita preocupação de processadores de alimentos e uma exigência dos consumidores. Com isso, a indústria tem utilizado ingredientes que tentam imitar as funções da gordura nos alimentos, os denominados substitutos de gordura. Estes alimentos devem reproduzir o sabor característico da gordura e mascarar o sabor residual ou desagradável eventual do substituto.

De acordo com o CALORIE CONTROL COUNCIL (2002), o substituto de gordura ideal deve ser um composto de reconhecida segurança para a saúde e que apresente todas as propriedades funcionais (estabilidade térmica, emulsificação, aeração) e sensoriais das gorduras, com significativamente menos calorias. Como nenhum ingrediente substitui totalmente as funções da gordura, a maioria dos alimentos com teor reduzido de gordura são formulados com uma combinação de ingredientes e processos que afetam tanto o teor de gordura quanto de energia.

2.2. Impacto nutricional

Para SINGER (1996), é importante que os substitutos de gordura sejam considerados ingredientes naturais, podendo ser digeridos e usados pelo organismo da mesma maneira que seus constituintes.

Um dos problemas da substituição de gordura na dieta diz respeito ao fato do indivíduo tentar compensar a diminuição da ingestão de gorduras com outros nutrientes (principalmente carboidratos) para manter a ingestão calórica a que está acostumado. Com base nos conhecimentos atuais, é possível aceitar os substitutos de gorduras como coadjuvantes no controle da ingestão de gorduras e, portanto, da saúde (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

Segundo NAPIER (1997), o uso de substitutos de gordura em alguns itens da dieta, consumidos todos os dias, tem grande impacto na redução das gorduras totais e das calorias. SIGMAN-GRANT, WARLAND e HSIEH (2003) afirmaram que a inclusão de produtos com teor reduzido de gordura na dieta contribui significativamente para a redução dos teores de gorduras totais e saturadas. Concluíram também que uma dieta composta por alimentos com alto teor de gordura e por alimentos com baixo teor de gordura propicia uma ingestão de micronutrientes significativamente maior do que uma dieta baseada na ingestão de um dos dois tipos de alimentos, separadamente.

A redução do teor de gordura na dieta deve ser feita usando várias estratégias, sendo que, de fato, uma delas é consumir produtos

com teor alterado de gordura, como os produtos que têm em sua composição substitutos de gordura (SIGMAN-GRANT, WARLAND e HSIEH, 2003).

2.3. Tipos de substitutos de gordura

Os substitutos de gordura (*fat replacers*) podem ser divididos em miméticos (*mimetics*) e análogos (*analogs* ou *fat substitutes*). Os análogos apresentam semelhança com a gordura na estrutura química e nas propriedades físico-químicas, funcionais e tecnológicas, ou seja, podem substituir todas as funções da gordura nos alimentos, com a diferença de não serem digeríveis ou então de serem parcialmente digeríveis pelo organismo. Miméticos são ingredientes como amidos, celulose, proteínas e polímeros em geral que tenham passado por um processo que os modifiquem física, química ou enzimaticamente, com intenção de adquirir algumas propriedades semelhantes às da gordura, porém, apresentando menos energia (TRUSWELL, 1995).

Com base em sua natureza química, os substitutos de gordura podem ser classificados de acordo com sua base de carboidratos, proteínas ou gorduras. Os substitutos de gordura à base de lipídeos apresentam as maiores vantagens no plano tecnológico, embora apresentem inconvenientes em relação ao bem estar digestivo e aos efeitos nutricionais, enquanto os que não apresentam esses inconvenientes (os substitutos à base de carboidratos e à base de proteína) apresentam maiores limitações tecnológicas (resistência a tratamentos térmicos, propriedades sensoriais, compatibilidade com outros constituintes), que restringem seu campo de aplicação (LINDEN e LORIENT, 1996).

A potencialização dos efeitos dos diferentes substitutos de gorduras pode ser conseguida pela utilização de misturas (*blends*). A simples mistura de vários ingredientes proporciona produtos de maior funcionalidade para aplicações específicas (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

2.3.1. Substitutos de gordura à base de carboidratos

Esse grupo de substitutos de gordura é o mais amplamente utilizado, apesar dessa ser uma função secundária desses agentes. A princípio, foram desenvolvidos para melhorar qualidades como viscosidade, textura e umidade em alimentos. Alguns exemplos dos carboidratos utilizados para este fim são amidos, fibras, gomas e celulose. Podem ser utilizados em sobremesas geladas, pudins, molhos para salada, carnes, queijos e iogurte (NAPIER, 1997).

Os carboidratos atuam como substitutos de gordura por estabilizarem grandes quantidades de água em uma estrutura de gel com propriedades lubrificantes e viscosidade semelhantes às dos lipídeos. Interações com outros constituintes dos alimentos ou a adição de emulsificantes também podem contribuir para a formação da textura. A forma de ligação com a água também determinará a textura e aparência do alimento (CHEFTEL e DUMAY, 1993).

2.3.2. Substitutos de gordura à base de lipídeos

Formam a maior e mais nova categoria de substitutos de gordura, sendo representados por materiais derivados de lipídeos, sendo o que mais se aproxima das propriedades funcionais e sensoriais dos lipídeos (NAPIER, 1997). Geralmente se originam de óleos vegetais que passam por um processo de redução de calorias, mantendo a sensação cremosa proporcionada pela gordura, além de poderem ser usados em frituras (SWANSON, 1996).

De mais ampla aplicação, apresentam limitações quanto à segurança, uma vez que seu metabolismo e efeitos toxicológicos ainda são objeto de estudo. Sabe-se que são resistentes à hidrólise por enzimas digestivas. Alguns podem, contudo, ser parcialmente digeridos e excretados com um mínimo de alteração (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

A marca comercial mais conhecida e estudada deste tipo de substituto de gordura é *Olestra*, obtido a partir de óleos vegetais e

sacarose. *Olestra* é patenteado pela empresa Procter & Gamble, e consiste na mistura de octa, hepta e hexa ésteres formados a partir de sacarose e de ácidos graxos de cadeia longa isolados de óleos vegetais. Poliésteres de ácidos graxos com sacarose são moléculas com propriedades físicas e químicas semelhantes a gorduras, caracterizadas por serem lipofílicas e não digeríveis (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996; SWANSON, 1996).

2.3.3. Substitutos de gordura à base de proteínas

2.3.3.1. Aspectos Gerais

Ao contrário dos substitutos à base de carboidratos, foram desenvolvidos especificamente para a função de substituir a gordura (NAPIER, 1997). O sistema para substituição de gorduras por proteínas deve ser composto de três ingredientes: espessante, água e um agente microparticulado, para proporcionar suavidade. Uma vez que a água corresponde de 70% a 80% da forma funcional do substituto, é importante estudar a função da água a nível molecular na formação, funcionalidade e estabilidade do substituto. Apesar de menos efetivas na interação com a água que carboidratos, o caráter hidrofóbico, especialmente das proteínas desnaturadas, acentua a sua habilidade em imitar gorduras emulsionadas em sua interação com aromas e outros componentes dos alimentos. Proteínas microparticuladas proporcionam a fase dispersa, a qual distribui água uniformemente ao longo da matriz alimentar. Viscosidade pode ser proporcionada por gomas, como xantana ou derivados de amido (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

Estes ingredientes, em certas aplicações, sofrem limitações sensoriais e funcionais. Têm aplicações limitadas, por exemplo, a produtos que não serão submetidos a altas temperaturas ou aquecimento prolongado (alimentos fritos ou assados), por não se fundirem, o que resulta em perda de cremosidade. Além disso, interagem com componentes do sabor, diminuindo-lhes a intensidade

ou contribuindo para a ocorrência de sabor desagradável e, por sua alta capacidade de retenção de água, podem contribuir para diminuição da vida de prateleira do alimento. (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

A importância maior das proteínas como substituto de gordura reside em sua habilidade de originar micropartículas. O tamanho, formato, uniformidade e concentração das micropartículas, assim como sua tendência a não se agruparem são características que, juntas, permitem que possam ser utilizadas para substituir a gordura como fase dispersa numa emulsão óleo/água. Ainda que as micropartículas de proteínas existam naturalmente em alguns alimentos, elas não são encontradas no tamanho, formato e quantidade suficientes como em substitutos de gordura (SINGER, 1996).

A microparticulação de proteínas é, basicamente, um tratamento térmico moderado associado a uma agitação intensa, que resulta na formação de pequenas partículas, permitindo a percepção pela boca de sensação de cremosidade, geralmente associada à presença de gordura. Dentre os substitutos de gordura à base de proteínas microparticuladas, podemos dizer que o que os diferem são os procedimentos para sua obtenção e/ou as matérias-primas empregadas (LINDEN e LORIENT, 1996).

Existe um limite (próximo a 3 μm) abaixo do qual as partículas não são percebidas na boca como partículas individuais, e sim como um fluido contínuo, parecido com uma emulsão. Num produto que contenha partículas maiores que este valor, o mesmo é percebido como granuloso e arenoso (LINDEN e LORIENT, 1996; SINGER, 1996). Quando o tamanho das partículas de proteína é cerca de 3 μm , a superfície hidrofóbica das mesmas aumenta, o que ajuda a imitar a sensação produzida pela gordura (HAYAKAWA, LINKO e LINKO, 1996). Já partículas menores que 0,1 μm , apresentam-se gelatinosas ou aguadas à língua. Proteínas de vários alimentos podem originar micropartículas, mas as mais utilizadas são as do leite e dos ovos (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996; SINGER, 1996).

Estudos mostram que o processo de microparticulação preserva a seqüência de aminoácidos e a conformação tridimensional das

proteínas. ERDMAN JR (1990) concluiu que o uso de proteínas microparticuladas, como *Simplesse*, não altera a qualidade ou o valor nutricional das proteínas. Entre os substitutos de gordura que utilizam o princípio de microparticulação de proteínas, a marca comercial mais conhecida é *Simplesse*.

2.3.3.2. *Simplesse*

Simplesse é um substituto de gordura feito a partir de proteínas do ovo e leite que passam por um processo patenteado de microparticulação. Foi desenvolvido pela empresa Nutra-Sweet em 1988. Por microparticulação, originam-se partículas esféricas de 0,1 µm a 2,0 µm de diâmetro que a língua percebe como creme. A proteína é aquecida a temperatura de pasteurização e simultaneamente homogeneizada. A mistura é rapidamente resfriada. Criam-se micropartículas redondas e uniformes, cujo exterior é similar à cobertura de proteínas dos glóbulos de gordura no leite, e o interior, predominantemente hidrofóbico. As partículas são deformáveis e esféricas, deslizando facilmente umas sobre as outras (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

Este substituto é preparado por termocoagulação de uma dispersão com 40% de concentrado protéico de soro de leite, em pH na faixa de 3,7 a 4,2 na presença de 3% de lecitina, sob agitação mecânica, em um trocador de calor. O processo utiliza temperatura de 117 °C a 120 °C por 3 a 10 segundos a uma pressão de 5,4 atm a 6 atm. As micropartículas obtidas com esse processo se comportam como um fluido grosso, provocando uma sensação de cremosidade semelhante à gordura, e podem ser usadas para substituir a gordura em certos alimentos (KOKINI, HO e KARWE, 1991).

Simplesse apresenta sabor suave e agradável, e mascara o sabor residual de agentes de corpo, gomas e outros espessantes. À semelhança dos hidrocolóides, intumescce em presença de água e simula as propriedades das gorduras. Cada grama do produto absorve 2 g de água e substitui 3 g de gordura, ou seja, 4 kcal substituem 27

kcal, assim, o valor calórico do produto é de, aproximadamente, 1 kcal/g a 1,3 kcal/g. Suas propriedades reológicas são similares às da gordura do leite, mas permite maior incorporação de ar.

As aplicações do *Simplesse* estão limitadas a produtos não processados a elevadas temperaturas ou expostos a aquecimento prolongado. O calor excessivo faz com que ocorra gelatinização e o produto perca as características que o assemelham à gordura. Contudo, pode ser utilizado em produtos que serão submetidos à pasteurização e esterilização. *Simplesse* pode ser empregado em sorvetes, iogurtes, molhos para saladas, maionese, margarina, sobremesas geladas, queijo e requeijão, coberturas para bolos, sopas, molhos, pudins, patês e pastas, tortas e produtos panificados (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996; JONES, 1996).

Avaliação da qualidade protéica por meio de várias análises demonstrou que o processo de microparticulação não altera a qualidade nutricional da proteína no produto final. Estudos para verificar a alergenicidade do produto demonstraram que serão alérgicos ao *Simplesse* os indivíduos normalmente alérgicos às proteínas que o compõe (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

2.3.3.3. Processo de microparticulação e ingredientes utilizados

Geralmente, as proteínas coagulam quando aquecidas, formando grandes partículas que conferem sensação rugosa à língua. O processo de microparticulação previne a tendência natural da proteína de coagular e formar grandes partículas quando aquecidas. A diferença é a forma física com a qual as moléculas se agregam. Essa tendência de agregação das moléculas de proteína pode ser contrariada com a imposição de forças centrífugas de certa intensidade durante o aquecimento. O processo resultante pode ser descrito como uma atuação simultânea de duas operações unitárias: homogeneização e pasteurização (SINGER, 1996). YAMAMOTO et al. (2000) recomenda tratamento térmico de 75 °C a 85 °C por 10 a 15 minutos. Sugere

também que se utilize faixa de pH entre 3 e 5 e concentração de proteínas de 0,1% a 5%, preferencialmente.

SPIEGEL e KESSLER (1998) estudaram a formação de uma estrutura de gel a partir do aquecimento do concentrado protéico de soro de leite, concluindo que o tamanho dos agregados de partículas de proteínas diminui consideravelmente com o aumento da velocidade de rotação do misturador durante o aquecimento da proteína, podendo-se obter um produto macio, com partículas de, aproximadamente, 10 μm . Essas partículas provocam uma sensação cremosa, como uma emulsão. A acidificação das proteínas do concentrado protéico de soro de leite até 4,5, associada à agitação e ao aquecimento, resulta num gradual aumento da viscosidade.

Segundo SPIEGEL e HUSS (2002), proteínas do soro do leite (10%) submetidas à microparticulação a uma temperatura de 80 °C, na faixa de pH próximo ao ponto isoelétrico têm suas partículas reduzidas por retardar a desnaturação das proteínas.

O espessante é utilizado para atingir a consistência cremosa, mais semelhante o possível de um produto com gordura. A goma xantana é indicada, nesse caso, pelas suas características que permitem maior facilidade no manuseio, garantindo o resultado desejado. A goma xantana é completamente solúvel em água gelada ou quente, produz alta viscosidade a baixas concentrações e apresenta excelente estabilidade a uma ampla faixa de temperatura e a variações do valor de pH. As propriedades das soluções com goma xantana são afetadas somente em valores extremos de pH (abaixo de 2,5 ou acima de 12). É estável a uma faixa de temperatura de 10 °C a 90 °C, mesmo na presença de sais ou açúcar, característica rara entre os hidrocolóides. Quanto maior a concentração de goma xantana, maior a estabilidade ao calor e a variações de pH (PENNA, 2002; URLACHER e NOBLE, 1997). A goma xantana é um dos espessantes mais utilizados em molhos, sozinho ou em combinação com outros espessantes, apesar de diminuir a intensidade dos sabores. Porém, a quantidade de espessante torna o molho mais espesso, independente da quantidade de gordura presente no molho (WENDIN e HALL, 2001). Para adicionar

a goma à solução protéica, é recomendada a utilização de agitação magnética no momento de sua adição. Segundo PENNA (2002), pode-se prevenir o assentamento das partículas da goma por meio de uma agitação constante até solubilização completa. Quanto maior a agitação da solução aonde a goma xantana vai ser adicionada, menor o tempo de hidratação e melhor a dispersão. Com vigorosa agitação, despeja-se vagorosamente a goma na parte superior da superfície do vortex, podendo ainda adicionar juntamente a outro ingrediente em pó para facilitar a solubilização (URLACHER e NOBLE, 1997).

A presença de compostos com propriedades emulsificantes afeta o perfil e o impacto de sabor. Algumas classes de emulsificantes interagem com carboidratos e outras com proteínas. Como o emulsificante interfere na ligação entre o composto de sabor e a proteína, o resultado pode ser a formação de um sistema de sabor mais estável (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996). Além disso, emulsificantes possuem várias propriedades semelhantes às de óleos e gorduras, como consistência e lubricidade, além de aumentarem a viscosidade e colaborarem com a maciez em produtos com carboidratos ou proteínas (FLACK, 1996).

A adição de um elemento metal, preferencialmente sais de cálcio, foi sugerida por YAMAMOTO et al. (2000), na concentração de 0,2% a 20%. O cálcio evita a atração entre as cadeias peptídicas, deixando o produto mais estável e ajudando na prevenção da agregação das partículas (LINDEN e LORIENT, 1996). Segundo SPIEGEL e HUSS (2002), a redução da concentração de cálcio em proteínas de soro de leite submetidas à microparticulação resulta num aumento do tamanho das partículas, produzindo sensação de arenosidade no produto.

2.4. Benefícios associados ao consumo de produtos com substitutos de gordura

Algumas pesquisas estão sendo conduzidas sobre categorias diferentes de substitutos de gordura, porém, a maioria delas é sobre um tipo específico, *Olestra*. Algumas delas examinam a resposta

bioquímica, como retenção de vitaminas e níveis de lipídeo e glicose no sangue em pessoas que trocaram dietas com gordura por dietas com substitutos de gordura. Nelas, conclui-se que o consumo de *Olestra* foi responsável pela diminuição nos níveis de colesterol total e LDL em pessoas acostumadas a dietas com diferentes quantidades de colesterol. Outras pesquisas apontam questões de comportamento, como a avaliação do modo que as pessoas consomem produtos com substitutos de gordura. Em geral, há parcial redução ou manutenção da ingestão de energia total, que é compensada pelo aumento no consumo de carboidratos ou proteínas, com redução da ingestão de gordura na dieta (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 1996).

Pesquisa realizada por PATTERSON et al. (2000) mostrou que a introdução de *Olestra* no mercado nos Estados Unidos foi associada com mudanças saudáveis na ingestão diária de gordura e concentração de colesterol sérico entre consumidores que escolheram consumir produtos com esse substituto de gordura. Segundo a AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (1996), os alimentos com substitutos de gordura têm a capacidade de ajudar pessoas com diabetes através da redução da ingestão de gordura total e saturada e, desta forma, reduzir suas chances de apresentarem colesterol alto. No entanto, para esses alimentos trazerem benefícios a pessoas com diabetes, as mesmas precisam aprender a consumi-los apropriadamente, recebendo informações para que possam identificar nos rótulos os ingredientes que são substitutos de gordura, assim como usar essas informações para determinar as porções a serem consumidas e como incorporar esse tipo de produto à sua alimentação habitual.

BRAY et al. (2000) concluíram que a substituição da gordura com *Olestra* causou uma significativa perda de peso e gordura em contraste com uma dieta com redução de gordura, que foi associada com aumento de peso. Já LOVEJOY et al. (2000) estudaram a associação de dietas com baixo teor de gordura com perda de peso e melhoras nos fatores de risco para doenças do coração e diabetes. Concluíram que a substituição de gordura na dieta, através do consumo de *Olestra*, reduziu significativamente os níveis de colesterol total e LDL e insulina,

porém, esse efeito foi devido à grande perda de peso que ocorreu com a dieta com substituição da gordura. Segundo COOK et al. (2000), uma alimentação com *Olestra* diminui significativamente o nível de triglicerídeos séricos depois das refeições e melhora a perfusão cardíaca em pacientes com doenças endoteliais.

RUTHIG, SIDER e MECKLING-GILL (2001) fizeram um experimento com ratos, dividindo-os em grupos que receberam diferentes dietas: uma com alto teor de gordura e uma com teor de gordura reduzido por adição de substitutos de gordura. Animais que receberam a primeira dieta apresentaram teor de glicose e de colesterol mais elevados, além de maior massa corporal, enquanto os outros, além de não apresentarem esses efeitos, não apresentaram também nenhum efeito negativo no coração, intestino e fígado. SILVA (1996) recomenda a utilização de alimentos com *Simplese* para pessoas com diabetes com o intuito de reduzir a ingestão de lipídeos.

Por outro lado, o consumo de produtos com substitutos de gordura pode ter efeitos indesejáveis, como manter a quantidade de calorias ingeridas, através do maior consumo ou substituição por outros alimentos, apesar de que nem sempre se deseja essa redução na quantidade de calorias. De acordo com a AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (1996), pode haver um aumento no consumo, por exemplo, de carboidratos, o que poderia afetar o controle glicêmico.

3. Molhos para salada

Molhos para salada têm, basicamente, em sua composição, óleo, vinagre, condimentos e outros ingredientes (leite, ovo, tomate) e aditivos (espessantes, acidulantes) que podem ajudar a atingir as características sensoriais desejáveis (U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1995). Os tipos de molhos mais vendidos são *Ranch*, *Blue Cheese*, *Italian* e *French* (THE ASSOCIATION FOR DRESSINGS AND SAUCES, 2004).

Na legislação brasileira, molhos para salada se incluem na mesma categoria que a maionese, *catchup*, mostarda e molho inglês: a

categoria de condimentos preparados. Esses produtos são definidos como “produto obtido pela simples mistura de condimentos naturais ou elaborados, com adição de outras substâncias alimentícias aprovadas e apresentadas sob a forma de pós, pasta, molho, em emulsão ou suspensão” (BRASIL, 1978).

Segundo a Food and Drug Administration (FDA), molho para salada é uma emulsão semi-sólida preparada com óleo vegetal, um ou mais ingredientes acidificantes (vinagre, suco de limão), um ou mais ingredientes à base de gema de ovo e amido, além de ingredientes opcionais, como sal, açúcar, glutamato monossódico, estabilizantes, emulsificantes, temperos, ácido cítrico, ácido málico e sequestrantes. O único molho que tem uma definição mais específica é o molho tipo *French*, estando o mesmo separado dos outros molhos para salada no Regulamento Federal (FDA) dos Estados Unidos. Este regulamento define molho do tipo *French* como emulsão viscosa e fluida, preparada com óleo vegetal (pelo menos 35%), ingredientes acidificantes (vinagre, suco de limão) e um ou mais ingredientes, entre eles: sal, açúcar, temperos, glutamato monossódico, molho de tomate, ovos ou seus derivados, corantes, estabilizantes, espessantes, ácido cítrico ou ácido málico, sequestrantes, inibidores de cristalização (lecitina, poliglicerol ésteres de ácidos graxos) (U. S. GOVERNMENT, 2003).

4. Referências Bibliográficas

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Role of fat replacers in diabetes medical nutrition therapy. Clinical Practice Recommendations, **Diabetes Care**. v. 19, p. 1302-1303, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Comissão Nacional de Normas e Padrões de Alimentos**. Resolução n. 12/78. **Lex**: Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 24 de julho de 1978, Brasília.

BRAY, G.; LOVEJOY, J.; WINDHAUSER, M.; SMITH, S.; DENKINS, Y.; PETERS, J.; ROOD, J.; de JONGE, L.; ELIDIDGE, A.; VOLAUFOVA, J.;

CHAMPAGNE, C. Fat-reduced and fat-substituted diets have divergent effects on body fat: the ole trial. In: ANNUAL MEETING OF THE FEDERATION OF AMERICAN SOCIETIES OF EXPERIMENTAL BIOLOGY. 2000, San Diego. **Proceedings...** San Diego American Societies of Experimental Biology, 2000.

CALORIE CONTROL COUNCIL. **Fat Replacers: Food Ingredients for Health Eating.** Disponível em: <http://www.caloriecontrol.org/fatreprint/html>. Acesso em 13 nov. 2002.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: dietéticos.** São Paulo: Livraria Varela, 1996. 423 p.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Substitutos de gorduras. **Bol. Centro de Pesquisas em Processamento de Alimentos.** v. 13, n. 2, p.152-64, 1995.

CHEFTEL, J. C.; DUMAY, E. Microcoagulation of proteins for development of "creaminess". **Food Reviews International.** v. 9, p. 473-502, 1993.

CHRONAKIS, I. S. Structural-Functional and Water-holding Studies of Biopolymers in Low Fat Content Spreads. **Lebensm.-Wiss. U-Technol.** v. 30, p. 36-44, 1997.

COOK, B.; COOPER, D.; FITZPATRICK, D.; SMITH, S.; TIERNEY, D.; MEHR, S. The influence of a high-fat meal compared to an olestra meal on coronary artery endothelial dysfunction by rubidium positron emission tomography (PET) and on post prandial serum triglycerides. In: ANNUAL MEETING OF THE INSTITUTE FOR CLINICAL POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY. Washington, Outubro 15-18, 2000. **Proceedings...** Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=DisplayfDB=pubmed>. Acesso em 05 jul. 2003.

DRUAUX, C.; VOILLEY, A. Effect of food composition and microstructure on volatile flavour release. **Trends in Food Science and Technology**. v. 8, p. 364- 368, 1997.

ERDMAN JR., J. W. The quality of microparticulated protein. **Journal of the American College of Nutrition**. v. 9, n. 4, p. 398-409, 1990.

FLACK, E. The Role of Emulsifiers in Low-Fat Food Products. In: ROLLER, S.; JONES, S. A. (Ed). **Handbook of Fat Replacers**. Boca Raton: CRC Press LLC, 1996. 325 p.

GUINARD, J. X.; WEE, C.; McSUNAS, A.; FRITTER, D. Flavor release from salad dressing varying in fat and garlic flavor. **Food Quality and Preference** v.13, p. 129-137, 2002.

HAYAKAWA, I.; LINKO, Y.; LINKO, P. Novel Mechanical Treatments of Biomaterials. **Lebensm.-Wiss. U.-Technol**. v.29, p. 395-403, 1996.

JONES, S. A. Classified List of Fat Replacers and Their Applications. In: ROLLER, S.; JONES, S. A. (Ed). **Handbook of Fat Replacers**. Boca Raton: CRC Press LLC, 1996. 325 p.

KOKINI, J.L.; HO, C. T.; KARWE, M. V. **Food extrusion science and technology**. New York: Marcel Dekker, Inc., 1991. 768 p.

LINDEN, G.; LORIENT, D. **Bioquímica Agroindustrial: revalorización alimentaria de la producción agrícola**. Zaragoza: Editorial Acribia S. A., 1996. 426p.

LOVEJOY, J. C.; LEFERVE, M.; BRAY, G. A.; MOST-WINDHAUSER, M.; DENKINS Y. M.; ROOD, J.C.; ELDRIDGE, A.; PETERS, J. Beneficial effect of a low-fat diet on health risk factors is mediated by

weight-loss in middle age men. **North American Association for the Study of Obesity**. Long Beach, CA, Outubro, 2000.

MILLER, E. A. B. et al. Effects of dietary fat, nutrition labels, and repeated consumption on sensory-specific satiety. **Physiology & Behavior**. v. 71, p. 153-158, 2000.

NAPIER, K. **Fat Replacers- The Cutting Edge of Cutting Calories**. New York: American Council on Science and Health, Inc., 1997. 29 p.

PATTERSON, R. E.; KRISTAL, A. R.; PETERS, J. C.; NEUHOUSER, M. L.; ROCK, L. J. C.; NEUMARK-SZTAINER, D.; THORNQUIST, M. D. Changes in diet, weight, and serum lipid levels associated with olestra consumption. **Arch. Intern. Med.** v.160, p. 2600-2604, 2000.

PENNA, A. L. B. Hidrocolóides - Usos em Alimentos. **Food Ingredients**, v. 17, p. 58-64, 2002.

RUTHIG, D. J.; SIDER, D.; MECKLING-GIL, K. A. Health benefits of dietary fat reduction by a novel fat replacer: Mimix. **International Journal of Food Science and Nutrition**. v. 52, n. 1, p. 61-69, 2001.

SIGMAN-GRANT, M.; WARLAND, R.; HSIEH, G. Selected lower-fat foods positively impact nutrient quality in diets of free-living Americans. **Journal of The American Dietetic Association**. v. 103, n. 5, p. 570-576, 2003.

SILVA, M. E. R. Tratamento do Diabetes Mellitus Não Dependente de Insulina. Orientações Atuais. **Arq. Bras. Cardiol.** v. 67, n. 4, 223-229, 1996.

SINGER, N. S. Microparticulated Proteins as Fat Mimetics. In: ROLLER, S.; JONES, S. A. (Ed). **Handbook of Fat Replacers**. Boca Raton: CRC Press LLC, 1996. 325 p.

SPIEGEL, T.; HUSS, M. Whey protein under shear conditions- effects of pH-value and removal of calcium. **International Journal of Food Science & Technology**. V. 37, n. 5, p. 559-567, 2002.

SPIEGEL, T; KESSLER, H. G. Continues formation of gel structures and foams based on a heat treated and acidulated whey protein concentrate. **International Dairy Federation**. In: IDF Special Issue n° 9802, Bruxelas, 1998.

SWANSON, B. G. Low-Calorie Fats and Synthetic Fat Substitutes. In: ROLLER, S.; JONES, S. A. (Ed). **Handbook of Fat Replacers**. Boca Raton: CRC Press LLC, 1996. 325 p.

THE ASSOCIATION FOR DRESSINGS AND SAUCES. **Salad dressing and Sauce Trends**. Disponível em: http://www.dressings-sauces.org/condiment_trends_press.html. Acesso em 04 dez. 2004.

TRUSWELL, S. **Dietary Fat- Some Aspects of Nutrition and Health and Product Development**. Bruxelas: International Life Sciences Institute, 1995. 38 p.

URLACHER, B.; NOBLE, O. Xanthan gum. In: IMESON, A. (Ed). **Thickening and Gelling Agents for Food**. 2 ed. London: Blackie Academic & Professional, 1997. 320p.

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Compilation of Air Pollutant Emission Factors**, 5 ed. NC: Food and Agricultural Industries, 1995. Disponível em: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42> . Acesso em 12 ago. 2004.

U. S. GOVERNMENT. The Code of Federal Regulations. **Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services**. Title 21, Volume 2, Chapter I, Part 169: Food Dressings and Flavorings-

Table of Contents, 2003. Disponível em:
<http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/FCF169.html>. Acesso em 15 jun. 2004.

WENDIN, K.; HALL, G. Influences of Fat, Thickener and Emulsifier Contents on Salad Dressing: Static and Dynamic Sensory and Rheological Analyses. **Lebensm.- Wiss. u.-Technol.** v. 34, p. 222-233, 2001.

YACKINOUS, C.; WEE, C.; GUINARD, J. Internal preference mapping of hedonic ratings for Ranch salad dressings varying in fat and garlic flavor. **Food Quality and Preference.** v.10, p. 401-409, 1999.

YAMAMOTO, N.; YAMAMOTO, Y.; TANI, A.; MAKANO, S.; KUSAKA, H. **Proteinaceous microparticles and production thereof.** Int Cl ^{A23}J001/20 PI 6.051.271, 2000, United States Patent. April 18, 2000.

CAPÍTULO 2

PESQUISA DE MERCADO PARA MOLHOS PARA SALADA

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a boa alimentação tem levado a um crescimento no mercado de molhos para salada, que teve um aumento de cerca de 4,5% de 2001 para 2003. Salada é considerada a opção mais saudável de refeição, porém, os consumidores freqüentemente temperam suas saladas com molhos que têm alto valor calórico. Além disso, os consumidores também aplicam os molhos em outros tipos de alimentos, como sanduíches (PURCELL, 2004). Entre os produtos alimentícios a base de óleo, os molhos são, assim como as margarinas, halvarinas e cremes vegetais, os produtos com maior valor agregado para o mercado interno. Apresentam perspectivas de consumo crescente, apesar de se tratar de um mercado bem restrito e direcionado a consumidores de renda elevada (NUNES e LAZZARINI, 1998).

O desenvolvimento de um novo produto é importante, já que podem ser obtidas vantagens estratégicas no mercado competitivo. Desenvolver um produto mais rapidamente e de forma mais eficiente promove impactos na satisfação dos clientes e em outras vantagens competitivas trazidas de uma empresa (MIZUTA, 1999). A utilização de técnicas de pesquisa de mercado pode auxiliar no desenvolvimento de novos produtos, servindo como mecanismo de captação das necessidades dos clientes, monitoramento de seus hábitos e atitudes e de avaliação de protótipos e produtos. O desenvolvimento de produtos orientado pelo mercado é imprescindível para que as empresas possam

orientar os seus novos lançamentos de acordo com as necessidades e os desejos dos consumidores (POLIGNAMO, 2001).

Para a realização de uma pesquisa de mercado para um molho isento de gordura, foram escolhidos lugares aonde pudessem ser encontrados consumidores preferencialmente de médio a alto poder aquisitivo e com alto grau de instrução, porém, lugares que se diferenciasssem pelo tamanho, população e pela facilidade em adquirir e/ou conhecer novos produtos lançados no mercado.

Niterói, município localizado no Estado do Rio de Janeiro, tem uma população de, aproximadamente, 460 mil habitantes, o que a caracteriza como o quinto município mais populoso do Estado e o trigésimo primeiro do país. Sua tendência econômica é para serviços, turismo e lazer, além da vocação industrial, consolidada em estaleiros e a maior base naval da América Latina. Através do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), Niterói foi considerada a terceira cidade em qualidade de vida do Brasil (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2005).

Viçosa, município localizado na Zona da Mata mineira, é uma cidade universitária, com uma população de, aproximadamente, 70 mil habitantes, somando-se a mais 10 mil pessoas de população flutuante, constituída de estudantes universitários de graduação e pós-graduação, técnicos em treinamento, participantes de congressos e eventos técnico-científicos e culturais, entre outros. A movimentação de pessoas e veículos faz com que Viçosa tenha um estilo de vida diferente das outras cidades de seu porte na Zona da Mata (CÂMARA MUNICIPAL DE VIÇOSA, 2005; IBGE, 2005).

Tanto em Viçosa quanto em Niterói, a média de anos de estudo das pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes é maior que a média nacional, para cidades do mesmo porte (IBGE, 2005).

Este trabalho teve como objetivo obter informações sobre o mercado para molhos para salada isentos de gordura nas cidades de Viçosa (MG) e Niterói (RJ).

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa de mercado foi realizada por meio de questionários aplicados aos consumidores, preenchidos pelo entrevistador numa situação face a face. Foi utilizado um questionário não estruturado com dez perguntas (Figura 1). Na entrevista não estruturada o entrevistador dispõe de um roteiro, mas ele encoraja o entrevistado a falar livremente, deixando-o totalmente à vontade para discorrer sobre o assunto (LIVINGSTONE, 1982). As entrevistas foram realizadas em diferentes supermercados nas cidades de Viçosa (MG) e de Niterói (RJ), de forma a obter informações sobre o comportamento do consumidor em relação a esse produto.

Para a realização da pesquisa, foram escolhidos os seguintes estabelecimentos comerciais: Supermercados Amantino, Bahamas, Mundial e Viçosense, em Viçosa (MG) e Supermercados Império da Banha e Sendas, em Niterói (RJ). Foram escolhidos apenas dois supermercados em Niterói, enquanto em Viçosa foram escolhidos quatro, devido à praticidade, já que o fluxo de pessoas nos supermercados de Niterói é bem maior que na outra cidade. Caso fosse feita a opção de realizar a pesquisa em apenas dois supermercados também em Viçosa, a pesquisa demoraria mais a ser concluída.

Para se determinar o tamanho da amostra, utilizou-se a seguinte fórmula (COCHRAN, 1977; FONSECA e MARTINS, 1996; CERVANTES, 1976):

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2}$$

Onde:

n = tamanho da amostra, considerando a população infinita.

p = estimativa da verdadeira proporção de um dos níveis da variável escolhida, no caso, porcentagem da população que consome habitualmente molhos para salada.

q = considerando a característica representada por “p”, este é parte complementar ($p = 1 - q$), ou seja, porcentagem da população que não consome habitualmente molhos para salada.

d = erro amostral, que mostra a máxima diferença que o investigador admite suportar entre P e p, onde P é a verdadeira proporção.

Z = abscissa da normal padrão, fixado um nível de confiança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Número de questionários aplicados

Considerando a fórmula utilizada para o cálculo do tamanho da amostra, estabeleceu-se um nível de confiança de 90%. Assim, o valor de Z é 1,64. Considerou-se um erro amostral de 10%, ou seja, a diferença entre o verdadeiro número de questionários a ser aplicado e a estimativa a ser calculada do tamanho da amostra é de, no máximo, 10% (FONSECA e MARTINS, 1996). Estimou-se também que 50% dos entrevistados, em cada cidade, consomem habitualmente o produto. Assim, temos que:

$$p = 50\% = 0,50$$

$$q = 1 - 0,5 = 0,5$$

$$d = 10\% = 0,10$$

$$Z = 1,64$$

Calculou-se, a partir desses parâmetros, o tamanho da amostra a ser utilizada (n) inicialmente. O valor calculado foi de 68 questionários. Depois de aplicados os questionários, os cálculos foram refeitos para verificar se o tamanho da amostra foi suficiente. A porcentagem da população que consome o produto foi considerada pelas respostas sobre a frequência de consumo. Foram considerados consumidores os entrevistados que responderam “diariamente” ou “uma vez por semana”.

Entre os 68 entrevistados em Viçosa, 14 afirmaram consumir habitualmente molhos para salada, enquanto 54 afirmaram que não têm o hábito de consumi-los. Desta forma, temos que:

$$p = 14 / 68 = 0,2059$$

$$q = 54 / 68 = 0,7941$$

$$d = 0,10$$

$$Z = 1,64$$

O valor encontrado para o tamanho da amostra foi 44. Assim sendo, o número de questionários aplicados foi suficiente.

Entre os 68 entrevistados em Niterói, 16 afirmaram consumir habitualmente molhos para salada, enquanto 52 afirmaram que não têm o hábito de consumi-los. Desta forma, temos que:

$$p = 16 / 68 = 0,2353$$

$$q = 52 / 68 = 0,7647$$

$$d = 0,10$$

$$Z = 1,64$$

O valor encontrado para o tamanho da amostra foi 49. Assim sendo, o número de questionários aplicados foi suficiente.

3.2. Pesquisa realizada em Viçosa (MG) e Niterói (RJ)

Em Viçosa, foram entrevistados consumidores de ambos os sexos (42,86% homens e 57,14% mulheres), aleatoriamente. A maioria dos consumidores (44,90%) apresentava faixa etária entre 21 e 30 anos, enquanto 26,53% tinham entre 31 e 40 anos de idade e cerca de 28,50% tinham menos de 20 anos ou mais de 41 anos. A minoria cursou apenas o ensino fundamental (10,20%), enquanto 38,78% cursaram o ensino médio e a maioria (51,02%) cursou ou está cursando o curso superior.

Já em Niterói, 32,81% dos entrevistados eram homens, enquanto 67,19% eram mulheres. A minoria dos consumidores (3,12%) apresentava idade menor que 20 anos, enquanto os outros se dividiram entre as faixas de 21 a 30 anos (29,69%), 31 a 40 anos (34,38%) e acima de 41 anos (32,81%). Assim sendo, os entrevistados em Niterói estavam mais bem distribuídos em relação à faixa etária do que em Viçosa. Também a minoria cursou apenas o ensino fundamental (3,12%), enquanto 21,88% cursaram o ensino médio, 15,62% têm curso superior incompleto e 59,38% completaram o curso superior.

Estes valores não refletem a realidade brasileira, aonde somente 6,4% dos jovens entre 25 e 29 anos têm o curso superior e apenas 25% dos jovens entre 18 e 25 anos estão cursando o nível superior (IBGE, 2005).

Considerando consumo habitual aquele feito pelo menos uma vez por semana, e consumo eventual aquele que inclui as respostas “de vez em quando” e “raramente”, em contraste com aqueles que nunca consumiram, puderam ser obtidas informações importantes sobre o consumo do produto.

Grande parte dos entrevistados de Viçosa nunca consumiu molhos para salada (36,74%), enquanto somente 20,40% têm o hábito de consumir este tipo de produto e o restante consome eventualmente. O motivo dos entrevistados não consumirem molhos para salada é apresentado na Figura 2. A maioria não o faz por falta de hábito (41,93%) ou por não conhecer o produto (29,03%). Alguns citaram que

não consomem porque é caro ou calórico. Poucos responderam não consumir por não gostar do produto (6,45%), sendo que 3,23% ainda responderam que não consomem porque o produto faz mal à saúde.

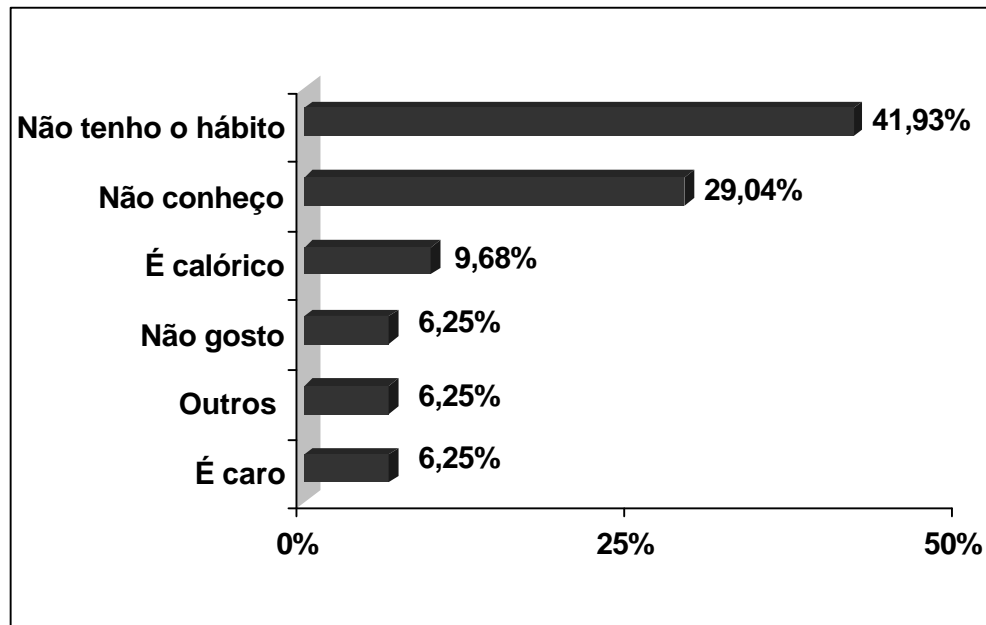


Figura 2. Motivos dados pelos entrevistados que não consomem molhos para salada na cidade de Viçosa/MG (2004)

Em Niterói, 17,19% dos entrevistados afirmaram nunca terem consumido molhos para salada, assim como a mesma quantidade afirmou ser raro o seu consumo. A maioria dos entrevistados consome de vez em quando o produto, enquanto 23,43% consomem freqüentemente. Entre os que não consomem, a metade dos entrevistados não o faz por falta de hábito (50,0%), o que representa a resposta mais assinalada, assim como em Viçosa, enquanto outros não gostam ou acham o produto calórico (11,76%). Poucos responderam não consumir por ser caro, salgado, fazer mal à saúde ou ser artificial (5,88%). Contrastando com os 29,04% dos entrevistados de Viçosa, apenas 5,88% dos entrevistados mostraram não conhecer o produto (Figura 3).

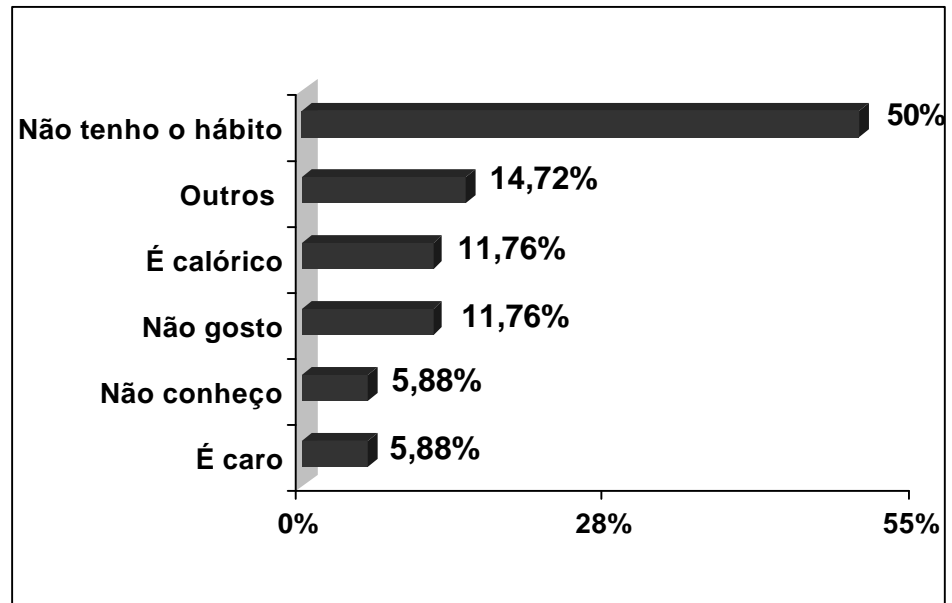


Figura 3. Motivos dados pelos entrevistados que não consomem molhos para salada na cidade de Niterói/RJ (2004)

A maioria dos entrevistados em Viçosa (58,66%) afirmou ter o hábito de consumir produtos *light*, sendo que 67,35% dos entrevistados afirmaram que consumiria um molho para salada isento de gordura. Entre esses, 45% somente o comprariam se o preço fosse o mesmo, enquanto 55% o comprariam se o preço fosse até 30% mais caro que o produto convencional.

Também a maioria dos entrevistados em Niterói (70,97%) afirmou ter o hábito de consumir produtos *light*, sendo que um maior número de entrevistados (80,65%) afirmou que consumiria um molho para salada isento de gordura. Alguns entrevistados comentaram não terem o hábito de consumirem produtos *light*, porém, consideram que o molho para salada isento de gordura seria mais saudável que o molho convencional. Com resultados semelhantes aos encontrados em Viçosa, entre os que consumiriam este produto, 47,27% somente o comprariam se o preço fosse o mesmo, enquanto a mesma quantidade de entrevistados afirmou que o compraria se o preço fosse até 30% mais caro que o produto convencional. Somente 5,46% dos entrevistados pagariam de 30 a 50% a mais pelo molho isento de gordura.

Estes resultados confirmam o fato de que parcela significativa dos consumidores, em ambas as cidades, estariam em condições de comprar um produto mais caro que o convencional, caso o produto ofereça algum diferencial desejável, no caso, a ausência da gordura.

Em Viçosa, a maioria dos entrevistados (66,67%) consome esse produto somente em saladas, enquanto o restante o utiliza em outros tipos de produtos, como macarrão instantâneo, pão, pizza, *nuggets*, carne e sanduíche. Já em Niterói, grande parte dos entrevistados (42,59%) também consome molhos para salada em outros tipos de produtos, como salgadinhos, carne, sopa, torradas, canapé, sanduíche, macarrão, pão, frios, tira-gostos e empanados.

A pesquisa mostrou que os entrevistados classificam os aspectos decisivos para a escolha do produto, segundo a importância, pela ordem: sabor, preço, valor calórico, cor, marca, cheiro, valor nutricional e consistência, na cidade de Viçosa, e pela ordem: sabor, valor nutricional, cheiro, valor calórico, consistência, preço, marca e cor, na cidade de Niterói (Quadro 1).

Quadro 1. Aspectos decisivos para a escolha de um molho para salada, segundo a importância (2004)

Viçosa	Niterói
Sabor	Sabor
Preço	Valor nutricional
Valor calórico	Cheiro
Cor	Valor calórico
Marca	Consistência
Cheiro	Preço
Valor nutricional	Marca
Consistência	Cor

Em Viçosa, entre os consumidores habituais do produto, 40,0% são homens e 60,0% são mulheres. Já entre os que consomem eventualmente, 38,10% são homens e 61,90% mulheres, o que corresponde à maioria do total de mulheres entrevistadas. Entre as

pessoas que nunca consumiram molhos para salada, 50,0% são mulheres e 50,0% homens, o que corresponde à maioria dos homens entrevistados (Quadro 2).

Quadro 2. Freqüência de consumo de molhos para salada em relação ao sexo dos entrevistados na cidade de Viçosa/MG (2004)

Freqüência de consumo	Total %	Masculino %	Feminino %
Diário	12,24	9,52	14,28
Uma vez por semana	8,16	9,52	7,14
De vez em quando	18,37	23,81	14,28
Raro	24,49	14,29	32,15
Nunca	36,74	42,86	32,15
Total	100,00	100,00	100,00
Entrevistados	100,00	42,86	57,14

Em Niterói, entre os consumidores habituais do produto, 26,67% são homens e 73,33% são mulheres. Já entre os consumidores que consomem eventualmente o produto (59,38%), temos 28,95% de homens e 71,05% de mulheres, o que corresponde à maioria (52,38%) do total de homens entrevistados e do total de mulheres entrevistadas (62,79%). Nunca consumiram molhos para salada 28,57% dos homens entrevistados e 11,63% das mulheres entrevistadas, o que corresponde a 54,55% de homens e 45,45% de mulheres que responderam que nunca consumiram o produto (Quadro 3).

Com relação à escolaridade, na cidade de Viçosa, entre os que consomem habitualmente o produto, 40,0% concluíram ou estão cursando o nível superior, enquanto 50,0% concluíram o ensino médio. Somente 10,0% têm apenas o ensino fundamental. Entre os que consomem eventualmente o produto, 47,62% concluíram o nível superior, enquanto 42,86% concluíram o ensino médio (a maioria dos entrevistados com essa escolaridade). Somente 9,52% têm apenas o ensino fundamental. Entre os que nunca consumiram o produto, 55,56%

concluíram o nível superior, enquanto 33,33% concluíram o ensino médio. Somente 11,11% têm apenas o ensino fundamental (Quadro 4).

Quadro 3. Freqüência de consumo de molhos para salada em relação ao sexo dos entrevistados na cidade de Niterói/RJ (2004)

Freqüência de consumo	Total %	Masculino %	Feminino %
Diário	9,37	4,76	11,63
Uma vez por semana	14,06	14,29	13,95
De vez em quando	42,19	33,33	45,51
Raro	17,19	19,05	16,28
Nunca	17,19	28,57	11,63
Total	100,00	100,00	100,00
Entrevistados	100,00	32,81	67,19

Quadro 4. Freqüência de consumo de molhos para salada em relação ao grau de instrução dos entrevistados na cidade de Viçosa/MG (2004)

Freqüência de consumo	Total %	Ensino Fundamental %	Ensino Médio %	Ensino Superior %
Diário	12,24	20,00	30,00	8,33
Uma vez por semana	8,16	0,00	35,00	8,33
De vez em quando	18,37	40,00	10,00	20,83
Raro	24,49	0,00	10,00	20,83
Nunca	36,74	40,00	15,00	41,68
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Entrevistados	100,00	10,20	38,78	51,02

Na cidade de Niterói, com relação à escolaridade, entre os que consomem habitualmente o produto, 66,67% concluíram ou estão cursando o nível superior, enquanto os outros entrevistados concluíram o ensino médio. Entre os que consomem eventualmente o produto, 78,95% concluíram ou estão cursando o nível superior (maioria dos

entrevistados com essa escolaridade), enquanto 15,79% concluíram o ensino médio (maioria dos entrevistados com essa escolaridade). Somente 5,26% têm apenas o ensino fundamental, o que corresponde a todos os entrevistados com essa escolaridade. Entre os que nunca consumiram o produto, 72,72% concluíram ou estão cursando o nível superior, enquanto os outros concluíram o ensino médio (Quadro 5).

Quadro 5. Freqüência de consumo de molhos para salada em relação ao grau de instrução dos entrevistados na cidade de Niterói/RJ (2004)

Freqüência de consumo	Total %	Ensino Fundamental %	Ensino Médio %	Ensino Superior %
Diário	9,37	0,00	14,29	8,33
Uma vez por semana	14,06	0,00	21,43	12,50
De vez em quando	42,19	100,00	28,56	43,75
Raro	17,19	0,00	14,29	18,75
Nunca	17,19	0,00	21,43	16,67
Total	100,00	100,00	100,0	100,00
Entrevistados	100,00	3,12	21,88	75,00

Com relação à faixa etária dos entrevistados na cidade de Viçosa, entre os que consomem habitualmente o produto, 10,0% têm menos que 20 anos, enquanto 50,0% têm entre 21 e 30 anos. A faixa etária de 31 a 40 anos e de mais de 41 anos representam 20% cada dos entrevistados que consomem o molho pelo menos uma vez por semana. Entre os que consomem eventualmente o produto, 14,29% têm menos que 20 anos, enquanto 47,62% têm entre 21 e 30 anos (a maioria dos entrevistados dessa faixa etária). A faixa etária de 31 a 40 anos e de mais de 41 anos representam 19,04% cada dos entrevistados que consomem o molho eventualmente, o que corresponde à maioria (57,14%) dos entrevistados com mais de 41 anos. Entre os que nunca consumiram o produto, 16,67% têm menos que 20 anos, enquanto 44,44% estão na faixa entre 21 e 30 anos. Nunca consumiram molho

para salada 33,33% dos entrevistados na faixa de 31 a 40 anos (a maioria dos entrevistados nessa faixa etária). Somente 5,55% têm mais de 41 anos (Quadro 6).

Quadro 6. Frequência de consumo de molhos para salada em relação à faixa etária dos entrevistados na cidade de Viçosa/MG (2004)

Frequência de consumo	Total %	Menos	21 a	31 a	Acima
		de 20 anos %	30 anos %	40 anos %	de 41 anos %
Diário	12,24	14,29	13,05	8,33	14,29
Uma vez por semana	8,16	0,00	8,69	8,33	14,29
De vez em quando	18,37	28,57	21,74	16,67	0,00
Raro	24,49	14,29	21,74	16,67	57,13
Nunca	36,74	42,85	34,78	50,00	14,29
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Entrevistados	100,00	14,28	44,90	26,53	14,29

Já com relação à faixa etária dos entrevistados em Niterói, entre os que consomem habitualmente o produto, 26,67% têm entre 21 e 30 anos, assim como 26,67% têm entre 31 a 40 anos. Os entrevistados com mais de 41 anos representam 46,67% cada dos entrevistados que consomem o molho pelo menos uma vez por semana. Entre os que consomem eventualmente o produto, 5,26% têm menos que 20 anos (todos os entrevistados com essa faixa etária), enquanto 34,21% têm entre 21 e 30 anos (maioria dos entrevistados dessa faixa etária). A faixa etária de 31 a 40 anos representa 31,58% dos entrevistados que consomem o molho eventualmente (maioria dos entrevistados com essa faixa etária), enquanto os entrevistados com mais de 41 anos representam 28,95% (maioria dos entrevistados nessa faixa etária). Entre os que nunca consumiram o produto, 18,18% estão na faixa entre 21 e 30 anos, enquanto 54,54% têm entre 31 e 40 anos e 27,27% têm mais de 41 anos (Quadro 7).

Quadro 7. Frequência de consumo de molhos para salada em relação á faixa etária dos entrevistados na cidade de Niterói/RJ (2004)

Frequência de consumo	Total %	Menos de 20 anos %	21 a 30 anos %	31 a 40 anos %	Acima de 41 anos %
Diário	9,37	0,00	5,26	13,64	9,52
Uma vez por semana	14,06	0,00	15,79	4,55	23,81
De vez em quando	42,19	50,00	52,63	27,27	47,62
Raro	17,19	50,00	15,79	27,27	4,76
Nunca	17,19	0,00	10,53	27,27	14,29
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Entrevistados	100,00	3,12	29,69	34,38	32,81

4. CONCLUSÕES

Molhos para salada ainda não são consumidos com regularidade, o que pode indicar um mercado promissor. Na cidade de Viçosa (MG), 36% dos entrevistados nunca consumiram esse tipo de produto, sendo que a maioria não o faz por falta de hábito ou por não conhecer o produto. Já em Niterói (RJ), 82,81% dos entrevistados já experimentou o produto, apesar da maioria destes não o consumir freqüentemente. Entre os que não consomem, a maioria não o faz por falta de hábito, enquanto apenas 5,88% dos entrevistados mostraram não conhecer o produto. Isso é um indicativo da falta de prapaganda e divulgação desse tipo de produto.

A pesquisa de mercado mostrou também que a maioria dos entrevistados das duas cidades se interessaria por um molho isento de gordura, o que pode indicar uma preocupação com a saúde, apesar dos entrevistados não estarem dispostos a sacrificar o sabor do alimento em função dos benefícios para saúde. Isso pode ser notado porque o aspecto escolhido em ambas as cidades como o mais importante na

escolha do molho para salada foi o sabor. Os outros critérios mais votados em Viçosa foram preço e valor calórico, enquanto os outros citados pelos entrevistados em Niterói foram valor nutricional e cheiro. Isso mostra que a substituição da gordura nos molhos para salada pode ser um atrativo para a maioria dos consumidores, se este molho não apresentar grande desvantagem em relação ao produto tradicional, levando em conta o aspecto sabor. Assim sendo, é importante desenvolver as técnicas para substituição de gordura nos alimentos, através da melhoria das qualidades sensoriais e funcionais dos substitutos de gordura.

Grande parte dos entrevistados de Niterói consome molhos para salada em outros tipos de produtos, como salgadinhos, carne, sopa, torradas, canapé, sanduíche, macarrão, pão, frios, tira-gostos e empanados. Isto indica que as indústrias podem estar perdendo uma fatia do mercado denominando o produto como molhos para salada, e que talvez pudesse ser classificado com denominação de aplicação mais ampla, como o caso da mostarda, do molho *berbecue* e do *catchup*, que não estão associados com o consumo de um só tipo de produto.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂMARA MUNICIPAL DE VIÇOSA. **Conheça Viçosa**. Disponível em: <http://www.camaravicosamg.gov.br>. Acesso em 22 jan. 2005.

CERVANTES, F. L. C. **Marketing: planejamento e desenvolvimento da pesquisa de mercados**. Porto Alegre: Livraria Sulina Editora, 1976. 228 p.

COCHRAN, W.G. **Sampling techniques**. 3. ed. New York: John Wiley & Sons, 1977. 428p.

FONSECA, J. S.; MARTINS, G. A. **Curso de estatística**. 6^a ed. São Paulo: Atlas, 320 p., 1996

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA).
IBGE **Cidades.** Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em 22 jan. 2005.

LIVINGSTONE, J. M. **Pesquisa de Mercado: uma abordagem operacional.** Tradução de Calos Roberto Vieira de Araújo. São Paulo: Atlas, 1982. 124 p.

MIZUTA, C. Y.; TOLEDO, J.C. Caracterização e tendências no processo de desenvolvimento de produto alimentar: estudo de caso na indústria de biscoitos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 1., 1999, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1999.

NUNES, R.; LAZZARINI, S. G. **Competitividade do sistema agroindustrial da soja.** In: Elizabeth Maria Mercier Quirido Farina; Decio Zylbersztajn. (Org.). *Competitividade no Agribusiness Brasileiro.* , 1998, v. 5, p. 194-420.

POLIGNAMO, L.A.C. O Papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS, 3., 2001, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [S.n.], 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. **Secretaria de Serviços Públicos:** **projetos.** Disponível em:
<http://www.ssp.niteroi.rj.gov.br/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=26>. Acesso em 22 jan. 2005.

PURCELL, D. **Convenience and Health Spur Salad and Dressing Sales.** National Association for the Specialty Food Trade Inc. Disponível em: <http://www.specialtyfood.com/do/news/ViewNewsArticle?id=1312>. Acesso em 05 set. 2004.

CAPÍTULO 3

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE UM MOLHO *FRENCH* CONVENCIONAL E DE MOLHOS ELABORADOS COM DIFERENTES FORMULAÇÕES DE SUBSTITUTOS DE GORDURA

1. INTRODUÇÃO

Doenças crônicas como obesidade, câncer e problemas do coração têm sido cada vez mais associados à alta ingestão de gordura na dieta (U. S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1989). A preocupação com a saúde, a estética e a nutrição tem causado aumento na procura por alimentos com baixo teor calórico, através da redução da quantidade de gordura ou açúcar consumida, o que causou crescimento no consumo de produtos *light* e *diet* nos últimos anos (CHEFTEL e DUMAY, 1993). Com essa tendência em reduzir o consumo de gordura, é grande o interesse em substituí-la nos alimentos, por meio dos denominados substitutos de gordura (CÂNDIDO e CAMPOS, 1996).

Molhos para saladas e molhos para usos diversos podem contribuir para um alto nível de gordura na dieta (YACKINOUS, WEE e GUINARD, 1999). Os molhos para salada têm crescido em popularidade nos últimos anos. Na Inglaterra, por exemplo, muitos consumidores têm procurado mais saladas como opção mais saudável na alimentação, o que significa que também os molhos para salada teriam que ser saudáveis (GLEDHILL, 1998). Por outro lado, percebe-se que a maioria dos consumidores não está disposta a sacrificar o sabor ou qualquer outra característica do alimento para obter benefícios para a saúde (McILVEEN e ARMSTRONG, 1995). Sendo assim, a indústria

de alimentos está lidando com o desafio de produzir uma grande variedade de molhos, incluindo molhos com teor reduzido de gordura e teor reduzido de calorias, para atender, desta forma, a demanda do mercado (CHEFTEL e DUMAY, 1993). Contudo, desenvolver um protótipo de alimento de baixo teor de gordura pode ser uma tarefa difícil em vários aspectos. Quando substitutos de gordura são usados, são alterados os atributos sensoriais, como sabor, cor, cheiro e consistência, assim como propriedades tecnológicas e microbiológicas. Por isso, é necessário o desenvolvimento de tecnologias de produção de ingredientes que substituem a gordura nos alimentos.

As proteínas podem ser utilizadas como base para substitutos de gordura devido à sua habilidade de originar micropartículas esféricas e macias. Existe um limite (próximo a 3 μm) abaixo do qual as partículas não são percebidas na boca como individuais, e sim como um fluido contínuo, parecido com uma emulsão. A microparticulação de proteínas é, basicamente, um tratamento térmico moderado associado a uma agitação intensa e à redução do valor do pH, permitindo se perceber pela boca, através dessas pequenas partículas, a sensação de cremosidade, geralmente associada à presença de gordura (LINDEN e LORIENT, 1996). As proteínas microparticuladas disponíveis no mercado mais utilizadas e conhecidas são as elaboradas com concentrado protéico de soro de leite, sendo que proteínas da clara do ovo também costumam ser utilizadas (SINGER, 1996).

Este trabalho teve como objetivo desenvolver substitutos de gordura à base de proteínas de soja, leite e ovo, através do processo de microparticulação, além de uma formulação de molho *French*, onde os substitutos de gordura pudessem ser aplicados. Teve também como objetivo realizar a avaliação físico-química, microbiológica e sensorial das cinco amostras de molho do tipo *French* obtidas, entre as quais quatro foram formuladas com substitutos de gordura à base de proteínas, enquanto uma possuía óleo em sua formulação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Desenvolvimento dos produtos

O trabalho foi conduzido no laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

2.1.1. Elaboração dos substitutos de gordura

Foram desenvolvidos quatro diferentes tipos de substitutos de gordura, obtidos a partir do processo de microparticulação, que foram formulados com quantidades e tipos de proteínas diferentes. Foram utilizados como fonte de proteínas: isolado protéico de soja, concentrado protéico de soro de leite e proteína da clara do ovo (albumina). Os outros ingredientes utilizados para a obtenção do substituto de gordura foram: goma xantana, lecitina em pó, ácido cítrico, carbonato de cálcio e sorbato de potássio.

Os quatro diferentes tipos de substitutos de gordura sofreram o mesmo processamento, diferindo apenas nas quantidades de proteína e na fonte protéica. Preparou-se uma suspensão protéica com água destilada, sendo acrescentada, sob agitação magnética, goma xantana. Reduziu-se o pH da suspensão até 4,6, valor próximo ao ponto isoelétrico das proteínas utilizadas. Para esta finalidade, utilizou-se ácido cítrico 2 N. Foram acrescentados 3% de lecitina comercial em pó e carbonato de cálcio na quantidade que corresponde à adição de 0,6 g de cálcio para cada 1 g de proteína presente na suspensão. O produto passou, então, por um tratamento térmico de 80 °C durante 15 minutos, na presença de um misturador mecânico (580 rpm). Foi utilizado como conservante o sorbato de potássio (0,1%). O fluxograma está representado na Figura 1.

O tratamento térmico e a concentração de proteínas foram escolhidos com base no que foi sugerido por YAMAMOTO et al. (2000). A concentração de lecitina usada (3%) foi a mesma utilizada na

formulação do *Simplesse* (CÂNDIDO e CAMPOS,1996; KOKINI, HO e KARWE,1991). O valor de pH próximo ao ponto isoelétrico foi sugerido por SPIEGEL e HUSS (2002).

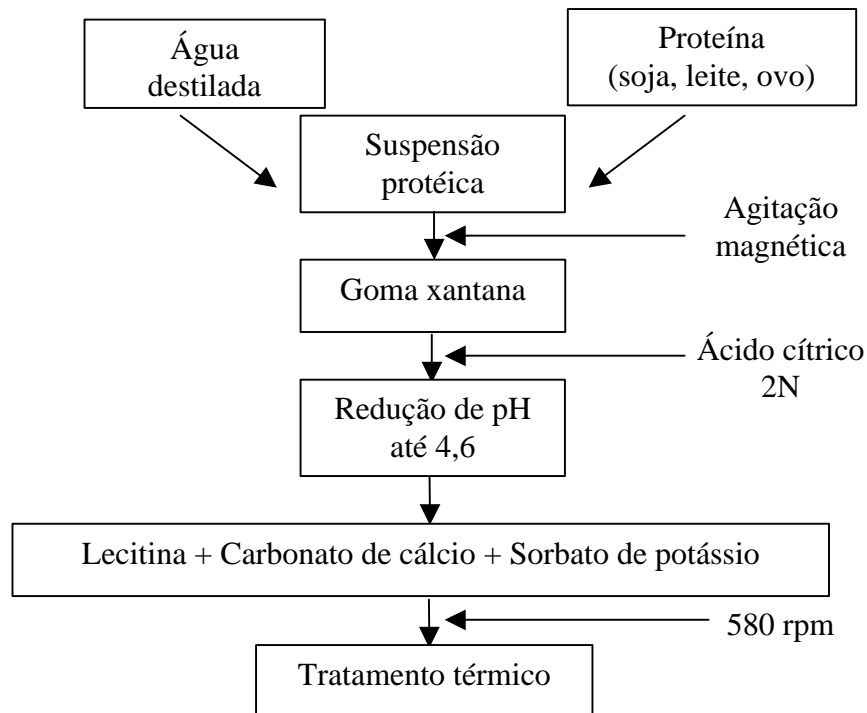


Figura 1. Fluxograma do processo de microparticulação de proteínas.

2.1.2. Elaboração do molho *French*

French é um molho cremoso à base de tomate, páprica e mostarda. Sua formulação foi obtida segundo recomendações da Food and Drug Administration (FDA), que determina que o molho para salada do tipo *French* consiste em emulsão viscosa e fluida, preparada com óleo vegetal (pelo menos 35%), ingredientes acidificantes (vinagre, suco de limão) e um ou mais ingredientes, entre eles: sal, açúcar, temperos, glutamato monossódico, molho de tomate, ovos ou seus derivados, corantes, estabilizantes, espessantes, ácido cítrico ou ácido málico, sequestrantes, inibidores de cristalização (lecitina, poliglicerol ésteres de ácidos graxos) (U. S. GOVERNMENT, 2003).

Foram testadas várias formulações de molho tipo *French*, sendo que apenas uma foi escolhida como base. A escolha foi feita a partir da observação da cor e do sabor do molho. Algumas amostras apresentavam cor laranja muito acentuada, enquanto outras eram de coloração rosa bem suave. Enquanto umas apresentavam sabor bem picante, outras eram bem suaves, o que acentuava o sabor das proteínas utilizadas. Desta maneira, foi escolhida a amostra que apresentava cor e sabor intermediários.

A partir da formulação básica do molho foram desenvolvidas cinco formulações finais para o molho, sendo quatro delas isentas de gordura (A, B, C, D), através da utilização dos quatro tipos de substitutos de gordura elaborados previamente (A, B, C, D), e uma delas contendo óleo de girassol (O).

As formulações dos cinco tipos de molho foram elaboradas utilizando-se vinagre, água, açúcar, extrato de tomate, sal, alho em pó, leite desnatado, páprica doce, mostarda em pó, sorbato de potássio, glutamato monossódico e ácido cítrico. Os ingredientes foram escolhidos tendo como base o molho tipo *French* de uma marca comercial.

2.2. Caracterização das amostras de molhos tipo *French*

2.2.1. Análises físico-químicas

As análises físico-químicas do produto foram realizadas em triplicata e foram conduzidas nos Laboratórios de Análise de Alimentos e Pesquisa de Leite e Derivados no DTA. Foram realizadas as seguintes análises:

2.2.1.1. pH

O valor de pH das amostras foi determinado com um aparelho medidor de pH, de acordo com as normas do Manual de Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

2.2.1.2. Acidez Total Titulável

A acidez total titulável foi determinada através da titulação com NaOH 0,01 N na presença de fenolftaleína até coloração rósea, segundo metodologia descrita no Manual de Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

2.2.1.3. Umidade

A umidade das amostras foi determinada por secagem em estufa a 105 °C, até peso constante, de acordo com metodologia descrita no Manual de Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

2.2.1.4. Proteínas

Foi utilizado o método de Kjeldahl para a quantificação de proteínas nas amostras, de acordo com a metodologia descrita por GOMES (1996), no aparelho Büchi, composto das unidades Büchi Distillation Unit B-323, Büchi Digestion Unit 435 e Büchi Scrubber 412.

2.2.1.5. Lipídios

O teor de gorduras totais foi determinado através da metodologia descrita por PEARSON (1976), que utiliza o método tradicional de extração pelo aparelho Soxhlet, posteriormente à adição de sulfato de sódio anidro até a mudança do estado pastoso da amostra para pó.

2.2.1.6. Cinzas

O teor de cinzas foi determinado por incineração em mufla a 550 °C, de acordo com a metodologia descrita no Manual de Normas Analíticas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

2.2.1.7. Carboidratos

O teor deste componente foi determinado por meio da diferença percentual da soma dos teores de proteínas, lipídios, cinzas e umidade.

2.2.2. Análises microbiológicas

Análises microbiológicas foram realizadas para verificar a estabilidade do produto. As análises foram conduzidas no Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Higiene Industrial do DTA, e foram realizadas nos tempos 3, 5, 8 e 10 dias. Foram feitas análises de número mais provável de coliformes, contagem de mesófilos e contagem de bolores e leveduras, segundo metodologia descrita em Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (BRASIL, 1992). Os resultados obtidos foram comparados com as recomendações da Resolução - RDC no12, de 02/01/2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que estabelece padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

2.2.2.1. Número mais provável de coliformes (NMP)

Para esta análise, foram utilizados água peptonada a 0,1% e caldo lauril sulfato. Foram semeadas três séries de três tubos, utilizando 10 mL, 1 mL e 0,1 mL em caldo lauril sulfato, contendo tubos de fermentação (Durhan). As diluições utilizadas foram 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} . A incubação foi feita a 35 °C durante 24 a 48 horas. Tubos com presença de gás apresentam resultado positivo. Para o cálculo do NMP de coliformes, foi utilizada a tabela apresentada no Anexo II dos Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos (BRASIL, 1992).

2.2.2.2. Contagem de mesófilos

Para esta análise, foram utilizados água peptonada a 0,1% e ágar padrão para contagem (*plate count agar* - PCA). As análises foram realizadas em triplicata, transferindo 1 mL de cada diluição (10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4}) para placas de Petri. A contagem foi feita após incubação a 35 °C durante 48 horas, segundo metodologia descrita em Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (BRASIL, 1992).

2.2.2.3. Contagem de bolores e leveduras

Foram utilizados água peptonada a 0,1% e ágar batata dextrose, além do ácido tartárico (solução aquosa 10%), responsável pela acidificação do meio. As análises foram realizadas em triplicata, transferindo 1 mL de cada diluição (10^{-2} , 10^{-3} e 10^{-4}) para placas de Petri. A contagem foi feita após incubação na faixa de temperatura de 22 °C a 25 °C durante 3 a 5 dias, de acordo com os Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (BRASIL, 1992).

2.2.3. Avaliação sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do DTA com o objetivo de analisar a aceitação do produto pelo consumidor.

O teste de aceitação foi aplicado a um painel de 100 consumidores, conforme metodologia descrita por CHAVES e SPROESSER (1999). Os provadores registraram suas notas em fichas com escala hedônica estruturada de 9 pontos, como descrito na Figura 2.

Os molhos *French* (A, B, C, D, O) foram preparados no dia anterior à análise sensorial, sendo mantidas em frascos plásticos fechados, na geladeira. Cada amostra foi preparada em três repetições,

que foram depois misturadas. Os frascos, antes de serem utilizados, foram imersos em solução de hipoclorito de sódio 0,1 mL/L por 15 minutos.

<p>Escala Hedônica</p> <p>Sexo: () F () M Idade: _____</p> <p>Por favor, avalie a amostra utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto. Marque a posição da escala que melhor reflita seu julgamento.</p> <p>Código da amostra: _____</p> <p>() Gostei extremamente</p> <p>() Gostei muito</p> <p>() Gostei moderadamente</p> <p>() Gostei ligeiramente</p> <p>() Indiferente</p> <p>() Desgostei ligeiramente</p> <p>() Desgostei moderadamente</p> <p>() Desgostei muito</p> <p>() Desgostei extremamente</p> <p>Comentários: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--

Figura 2. Ficha de respostas para o teste de aceitação.

As amostras foram servidas com alface, que foi escolhida como alimento suporte devido ao seu alto consumo em saladas e por não apresentar sabor muito forte, o que poderia mascarar o sabor do molho. Antes da realização da análise, a alface foi imersa em solução de hipoclorito de sódio 0,1 mL/L durante 15 minutos e, posteriormente, picada e distribuída em copinhos de café descartáveis codificados com três números aleatórios. As amostras foram servidas individualmente em cabines, uma por vez. O molho para salada era aplicado por cima da alface no momento de servi-lo aos provadores.

Por meio do Mapa de Preferência Interno podem ser obtidas informações sobre a aceitação individual dos provadores, assim como a tendência da população testada a consumir molhos para salada do tipo *French* isentos de gordura. Para isso, foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP), onde foram utilizados os dados obtidos no teste de aceitação. Foi obtido, desta forma, um gráfico de dispersão da aceitação das amostras em relação aos dois primeiros componentes principais e um gráfico com as correlações dos dados de cada consumidor com os dois primeiros componentes principais. Todas as análises foram executadas com o programa SAS (SAS INSTITUTE INC., 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Desenvolvimento dos produtos

3.1.1. Elaboração dos substitutos de gordura

No Quadro 1, encontram-se as formulações utilizadas nos quatro diferentes substitutos de gordura.

Quadro 1. Formulações dos substitutos de gordura (A, B, C, D)

Ingredientes	A (g/100 g)	B (g/100 g)	C (g/100 g)	D (g/100 g)
Proteína de soja	3	-	2	1
Proteína do soro de leite	-	2	2	2
Proteína da clara do ovo	2	2	-	1
Goma xantana	1	0,8	0,8	0,8
Lecitina em pó	3	3	3	3
Carbonato de cálcio	7,5	6	6	6
Sorbato de potássio	0,1	0,1	0,1	0,1
Água	83,4	86,1	86,1	86,1

Na associação de fatores como redução de pH, com posterior aquecimento associado à intensa agitação, a suspensão carboidrato/proteína formou um produto viscoso, cremoso, com aspecto de um produto que contém gordura.

3.1.2. Elaboração do molho tipo *French*

A elaboração do molho foi realizada somente por meio de adição dos ingredientes, procedendo-se, então, sua mistura e homogeneização com misturador mecânico a 580 rpm. WENDIN e HALL (2001) fizeram um tratamento térmico (82 °C/5 minutos) no molho para salada convencional, o que não é viável neste caso, já que os substitutos de gordura perdem sua estrutura se aquecidos novamente a essa temperatura.

A FDA recomenda um mínimo de 35% de óleo vegetal em molhos para salada tipo *French* (U. S. GOVERNMENT, 2003), enquanto o U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (2004) diz que 45% da composição do molho é gordura. Resolveu-se, então, utilizar um valor intermediário (40%).

A quantidade de água também foi escolhida tendo como base a tabela da composição do molho *French* encontrada em U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (2004).

Depois da realização de vários testes, uma formulação foi escolhida como base para cinco molhos (Quadro 2), que se diferenciam apenas pelo tipo de substituto de gordura utilizado (no caso das amostras A, B, C e D) ou então, pela sua ausência, sendo adicionado óleo (amostra O).

Quadro 2. Formulações dos molhos do tipo *French* (A, B, C, D, O)

Ingredientes	A	B	C	D	O
	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)	(g/100 g)
Substituto de gordura	40	40	40	40	-
Óleo de girassol	-	-	-	-	40
Água	30	30	30	30	30
Extrato de tomate	9	9	9	9	9
Leite em pó desnatado	8	8	8	8	8
Açúcar	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Vinagre	3	3	3	3	3
Sal	2	2	2	2	2
Alho em pó	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Páprica doce	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Mostarda em pó	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Glutamato monossódico	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ácido cítrico	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sorbato de potássio	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

3.1. Análises físico-químicas

Os resultados das avaliações físico-químicas das amostras de molho podem ser observados no Quadro 3.

Quadro 3. Valores médios* das análises das amostras de molho *French*

Amostra	pH	Acidez	Umidade	Cinzas	Proteínas	Lipídeos	Carb Totais
		(sol. N%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
A	5,81	3,84	72,24	6,87	6,83	0,23	13,83
B	5,88	3,46	74,25	5,74	5,88	0,11	14,02
C	5,77	3,82	75,16	5,53	5,71	0,40	13,20
D	5,85	3,58	74,10	5,80	5,99	0,45	13,66
O	4,11	13,55	38,84	2,99	3,78	40,40	13,99

* média de 3 determinações

Os valores de umidade das amostras com substituto de gordura (A, B, C, D) são maiores do que da amostra de óleo, devido à sua base aquosa, já que os substitutos de gordura são constituídos basicamente por proteínas, espessante e água.

A diferença entre os valores de cinzas ocorreu devido à adição de cálcio na formulação dos substitutos, com objetivo de evitar a aglomeração das micropartículas de proteínas.

As proteínas presentes no molho são provenientes, principalmente, do leite em pó desnatado adicionado às cinco amostras. As amostras A, B, C e D apresentam um teor maior de proteínas devido ao substituto de gordura.

De acordo com a Portaria nº 27 de 13 de janeiro de 1998 da ANVISA (BRASIL, 1998), as amostras com substituto de gordura podem ser consideradas isentas de gordura, pois possuem teor de gorduras totais menor que 0,5 g/100 mL. Foi adicionado 40% de óleo de girassol ao molho O, o que mostra a coerência no valor encontrado.

Os carboidratos presentes nas amostras são provenientes do açúcar, principalmente. A quantidade de goma xantana presente nos substitutos de gordura não foi o suficiente para diferenciar os molhos isentos de gordura do molho com óleo em relação ao teor de carboidratos.

3.2. Análises microbiológicas

No Anexo 1 da Resolução nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), encontram-se padrões microbiológicos para molhos para salada, apesar de não ser citado nenhum tipo de molho isento de gordura. De acordo com a Resolução, no caso de produtos não caracterizados nas tabelas especificadas no Anexo 1 da mesma, considera-se a similaridade da natureza e do processamento do produto, como base para seu enquadramento nos padrões estabelecidos para um produto similar.

Podem ser observados, a seguir, os resultados encontrados nas análises.

3.2.1. Número mais provável de coliformes

Para as análises de coliformes totais nas amostras, foram obtidos os resultados mostrados no Quadro 4.

No item 15 do Anexo 1 da Resolução - RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), encontram-se os padrões para especiarias, temperos, condimentos e molhos preparados e similares, onde estão incluídos os molhos para salada, líquidos ou cremosos, prontos para consumo. Segundo este item, a tolerância para coliformes é de $5,0 \times 10$ NMP/ g de amostra. Isso indica que os valores obtidos para coliformes totais nas amostras de molho estão dentro dos padrões, considerando que o consumo seja feito até dez dias depois de seu processamento, com as amostras armazenadas em geladeira.

Quadro 4. Resultados obtidos na análise de número mais provável de coliformes

Tempo(dias)	A (NMP/g)	B (NMP/g)	C (NMP/g)	D (NMP/g)	O (NMP/g)
3	0,4	< 0,3	0,3	< 0,3	< 0,3
5	0,7	0,3	0,4	< 0,3	< 0,3
8	1,5	0,4	0,7	< 0,3	< 0,3
10	2,1	0,7	1,1	< 0,3	< 0,3

3.2.2. Contagem de mesófilos

Nos padrões microbiológicos para molhos para salada, encontrados no item 15 do Anexo 1 da Resolução - RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), não são especificados os limites permitidos para contagem de mesófilos. Foi realizada, então, uma comparação com outro grupo de alimentos que tivesse o padrão para mesófilos. Foram escolhidos, então, os padrões dos produtos destinados à alimentação enteral, que, juntamente com os alimentos destinados à alimentação infantil, são os que apresentam padrões mais rígidos. Segundo este item, a tolerância para mesófilos é de 10^3 UFC/ g de amostra.

Comparando-se os resultados das análises de mesófilos para as amostras (Quadro 5) com o padrão dos produtos destinados à alimentação enteral, conclui-se que os valores obtidos para mesófilos nas amostras de molho estão dentro dos padrões, considerando que o consumo seja feito até oito dias depois de seu processamento, com as amostras armazenadas em geladeira.

Quadro 5. Resultados obtidos na contagem de mesófilos

Tempo (dias)	A (UFC/g)	B (UFC/g)	C (UFC/g)	D (UFC/g)	O (UFC/g)
3	$1,2 \times 10^3$	$3,1 \times 10^3$	$5,0 \times 10^2$	$5,3 \times 10^3$	$2,6 \times 10^3$
5	$1,7 \times 10^3$	$4,5 \times 10^3$	$5,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^3$	$3,2 \times 10^3$
8	$2,0 \times 10^3$	$4,7 \times 10^3$	$6,2 \times 10^2$	$7,3 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$
10	$3,7 \times 10^4$	$6,5 \times 10^2$	$2,6 \times 10^3$	$1,4 \times 10^4$	$4,4 \times 10^3$

Como se tratam dos padrões mais rígidos encontrados na legislação, e, levando em conta que os padrões para o molho para salada seriam de ordem no mínimo igual aos da alimentação enteral, foi considerado que os valores obtidos para mesófilos nas amostras de molho não oferecem risco para o consumidor, desde que o consumo seja feito até oito dias depois de seu processamento, com as amostras armazenadas em geladeira.

3.2.3. Contagem de bolores e leveduras

Nos padrões microbiológicos para molhos para salada, encontrados no item 15 do Anexo 1 da Resolução - RDC nº 12 da ANVISA (BRASIL, 2001), não são especificados os limites permitidos para contagem de bolores e leveduras. Foi realizada, então, uma comparação com outro grupo de alimentos que tivesse o padrão para bolores e leveduras. Os resultados obtidos para as amostras podem ser observados no Quadro 6.

Quadro 6. Resultados obtidos na contagem de bolores e leveduras

Tempo (dias)	A (UFC/g)	B (UFC/g)	C (UFC/g)	D (UFC/g)	O (UFC/g)
3	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$
5	$1,7 \times 10^3$	$1,7 \times 10^1$	$5,0 \times 10^1$	$1,7 \times 10^1$	$< 1,0 \times 10^2$
8	$< 1,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^3$	$6,8 \times 10^3$	$3,4 \times 10^3$	$5,0 \times 10^3$
10	$1,7 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$

Foram escolhidos, para efeito de comparação, os padrões do seguinte grupo de produtos: purês e doces em pasta ou massa e similares, incluindo geléias, não comercialmente estéreis; doces em calda, não comercialmente estéreis (a granel). Este grupo foi escolhido por ser um dos únicos grupos que apresenta padrões para bolores e leveduras. Seu padrão para bolores e leveduras é de 10^4 UFC/ g de amostra. Isso indica que os valores obtidos para bolores e leveduras nas amostras de molho estão dentro dos padrões, considerando que o consumo seja feito até dez dias depois de seu processamento, com as amostras armazenadas em geladeira.

3.3. Avaliação sensorial

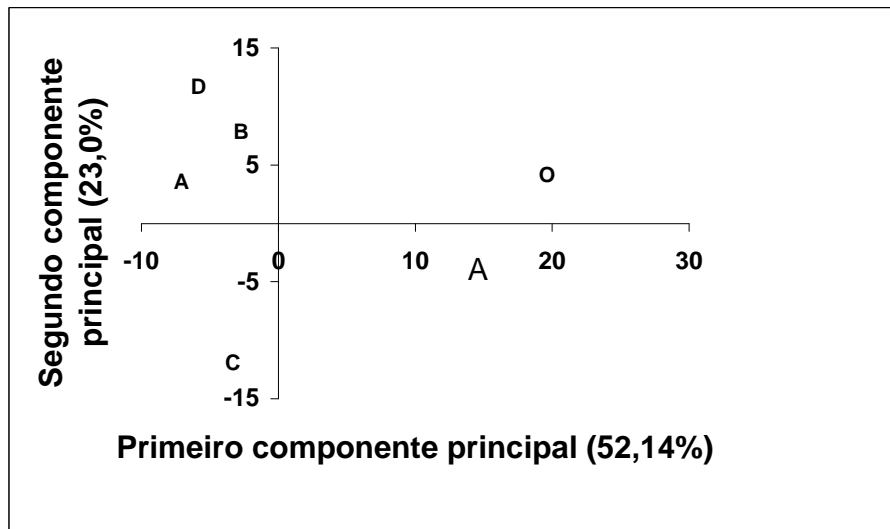
Entre os métodos sensoriais disponíveis para se medir a aceitação e preferência dos consumidores com relação a um ou mais produtos, a escala hedônica estruturada de nove pontos é provavelmente o método afetivo mais utilizado devido à confiabilidade e validade de seus resultados, bem como sua simplicidade em ser utilizada pelos provadores (STONE e SIDEL, 1985). Várias técnicas estatísticas fornecem importantes informações sobre as preferências do consumidor. Entretanto, várias não decifram totalmente o comportamento dos consumidores, já que assumem a existência de um comportamento padrão, e que um valor médio representa uma população inteira testada. Uma solução para este problema é usar o Mapa de Preferência, que incorpora os dados de cada consumidor,

individualmente. Por esse motivo, essa foi a análise escolhida para ser realizada neste trabalho.

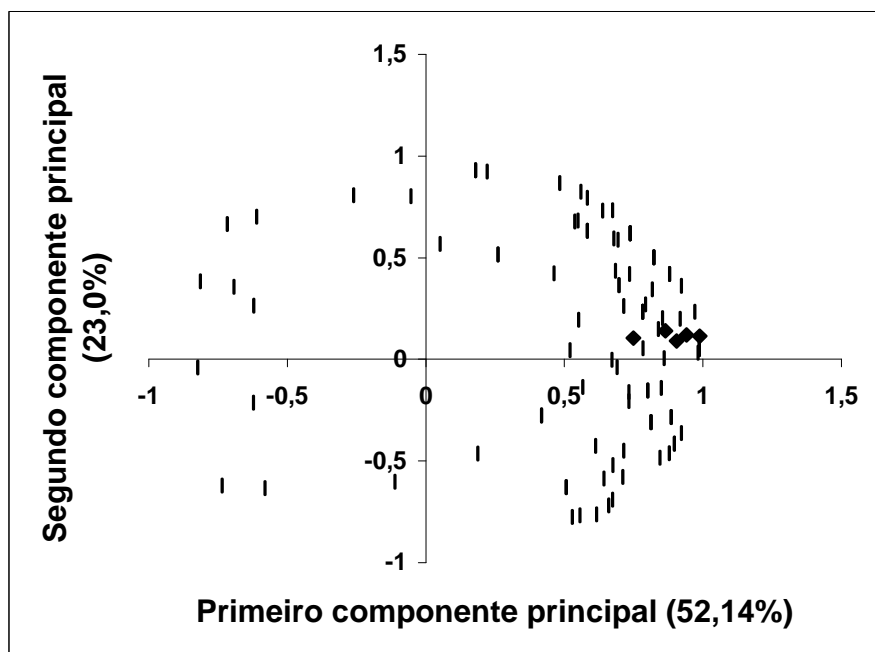
O Mapa de Preferência é essencialmente uma representação gráfica das diferenças de aceitação entre as amostras, que permite a identificação de cada indivíduo e suas preferências em relação às amostras analisadas. No Mapa de Preferência Interno se realiza a análise sobre o conjunto de dados de aceitação gerados a partir de testes afetivos (MacFIE e THOMSOM, 1988).

Com os dados obtidos no teste de aceitação, obteve-se o Mapa de Preferência (Figura 3). O primeiro componente principal explica 52,14% da variação da aceitação entre as amostras analisadas, enquanto o segundo componente principal explica 23%. Os dois primeiros componentes principais são suficientes para discriminar as amostras quanto à aceitação, já que, juntos, explicam 75,14% da variação da aceitação entre as amostras.

A distância entre as amostras sugere a existência de diferença na aceitação das mesmas. Devido à distribuição das amostras em diferentes quadrantes, conclui-se que os provadores diferenciaram-nas em três grupos: grupo da amostra com óleo (O), grupo das amostras com substitutos de gordura A (proteínas de soja e de ovo), B (proteínas de leite e de ovo) e D (proteínas de soja, de leite e de ovo) e grupo da amostra com substituto de gordura que não contém proteínas de ovo: C (proteínas de soja e de leite).



3A: Dispersão das amostras de molho tipo *French* (A: ptn de soja e ovo; B: ptn de leite e ovo; C: ptn de soja e leite; D: ptn de soja, leite e ovo; O: óleo) em relação ao teste de aceitação



3B: Correlações entre os dados de aceitação de cada provador e os dois primeiros componentes principais

Figura 3: A e B. Mapa de Preferência Interno das amostras de molho para salada do tipo *French*

A Figura 3B mostra as correlações entre os dados de aceitação de cada provador e os dois primeiros componentes principais, ou seja, cada ponto representa um provador. A maioria dos provadores discriminou as amostras em relação à aceitação, já que apresentou correlação com pelo menos um dos dois componentes principais, estando, assim, distantes da região central do gráfico.

A maioria dos provadores apresentou correlação positiva com o primeiro componente principal, o que indica a maior aceitação do molho com óleo (amostra O) em relação às outras amostras, o que não significa que os provadores tenham rejeitado os molhos isentos de gordura. Este fato pode ser verificado pelo Quadro 7, onde estão apresentados os resultados do teste de médias aplicado aos dados de aceitação das cinco amostras. A amostra elaborada com óleo (O) diferiu significativamente das demais, sendo a mais aceita, obtendo média 7,79, que está situada entre os termos “gostei moderadamente” e “gostei muito”. As amostras formuladas com substitutos de gordura não diferiram entre si a um nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan, apresentando médias situadas entre 5,92 e 6,24. Estas médias estão situadas entre os termos “indiferente” e “gostei ligeiramente”.

Quadro 7. Teste de médias aplicado aos dados de aceitação das amostras de molho *French*

Amostras	Médias
O	7,79 ^{a*}
B	6,24 ^b
D	6,12 ^b
C	5,97 ^b
A	5,92 ^b

* Letras diferentes ao lado das médias indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Duncan

Vários fatores podem ter contribuído para que as notas tenham sido mais favoráveis para a amostra do molho com óleo (O). A gordura

em molhos para salada é responsável pelo sabor, acidez, viscosidade, rendimento, maciez, granulosidade, sensação na boca, aeração, emulsão, expansibilidade e aparência. WENDIN e HALL (2001) mostraram que aumentando a gordura presente no molho, aumenta-se também a sua consistência, e que as propriedades sensoriais como cremosidade e consistência se devem às propriedades emulsificantes na interface óleo-água. Concluíram também que os parâmetros: teor de gordura, emulsificante, água e espessante têm efeitos sobre os molhos para salada, principalmente no que se refere aos atributos relacionados à textura e à sensação tátil-bucal. O teor de gordura é o que mais influencia nos atributos sensoriais, enquanto o teor de emulsificante é menos importante à medida que os teores de espessante e gordura aumentam.

Outro aspecto que pode ter influenciado nos resultados é o fato de ter sido usada a mesma formulação do molho com óleo (O) para os outros molhos. Como o óleo aumenta a percepção de compostos responsáveis pelo sabor, os molhos isentos de gordura poderiam ter maiores concentrações dos condimentos. Trabalhou-se com a mesma formulação para que os resultados não pudessem provocar a dúvida de que foram obtidos aqueles dados por causa somente da adição dos substitutos de gordura ou por causa da diferença na quantidade dos outros ingredientes do molho. YACKINOUS, WEE e GUINARD (1999) observaram que a aceitação de molho para salada do tipo *Ranch* (molho cremoso à base de alho, cebola e especiarias) aumentou com o aumento da porcentagem de alho na amostra. A amostra mais preferida foi a de maior teor de alho e menor teor de gordura, apesar do fato dos consumidores preferirem, geralmente, a textura e sabor conferidos pela presença de alto teor de gordura no alimento. Por outro lado, concluíram que, em termos de textura, os consumidores preferiram as amostras mais oleosas às amostras com aparência cremosa, viscosa. GUINARD (2002) também demonstrou que as porcentagens de alho e de óleo no molho para salada do tipo *Ranch* têm efeito significativo no perfil de sabor, afirmando, também, que a duração do sabor do alho é

maior quando há menor porcentagem de óleo nas amostras, possivelmente devido à maior viscosidade das mesmas.

Para trabalhos futuros, seria interessante fazer análises de molhos para salada com formulações diferenciadas, testando amostras isentas de gordura com concentrações dos outros ingredientes diferentes da formulação da amostra com óleo, aumentando a quantidade de condimentos, como vinagre, alho e páprica, nos molhos sem óleo. Outra possibilidade seria comparar as amostras utilizadas com outras amostras formuladas com redução parcial de óleo, misturando óleo vegetal com substituto de gordura.

4. CONCLUSÕES

Foram obtidos quatro substitutos de gordura formulados com diferentes tipos de fontes protéicas (soja, ovo e leite), em diferentes combinações. Todos os quatro apresentaram aspecto de um fluido bem cremoso, de cor branca e aparência homogênea, sem presença de grumos. Já os molhos para salada do tipo *French* apresentaram aspecto de fluido cremoso, de coloração rosa-alaranjada, no caso dos molhos isentos de gordura, e alaranjada, no caso do molho formulado com óleo.

Os resultados das análises físico-químicas obtidas neste estudo indicaram que as formulações de molho A, B, C e D podem ser declaradas isentas de gordura, de acordo com a legislação. Estes molhos podem ser uma alternativa aos molhos existentes no mercado brasileiro (convencional e *light*), já que estes apresentam alto teor de lipídeos e, deste modo, alto valor calórico.

Os resultados das análises microbiológicas poderiam ter sido mais satisfatórios, tendo em vista que o experimento foi realizado em um ambiente onde há intenso fluxo de pessoas, sem condições higiênico-sanitárias ideais, além do produto não ter sido armazenado da forma ideal. Considerando que as amostras sejam armazenadas dentro de frascos plásticos fechados em geladeira, e que seu consumo seja feito até oito dias depois de seu processamento, as amostras se encontram em condições sanitárias satisfatórias.

O molho elaborado com óleo (O) obteve maior aceitação do que as amostras de molho elaboradas com substitutos de gordura (A, B, C e D), sendo que não houve diferença significativa entre estas quatro amostras. Este resultado não significa que os provadores tenham desgostado das amostras de molho isentas de gordura, já que, pelo teste de médias, as mesmas se localizaram entre os termos “indiferente” e “gostei ligeiramente”. Assim sendo, os resultados indicam que, realmente, o molho com óleo é mais aceito pelos provadores, mas não indicam, necessariamente, que os molhos isentos de gordura tenham apresentado baixa aceitação pelos provadores, e sim que há necessidade de aprimorar as formulações dos substitutos de gordura e dos molhos para salada para que se obtenha um resultado mais satisfatório, ou seja, um molho para salada isento de gordura mais semelhante ao molho tradicional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Métodos de Análise Microbiológica para Alimentos**. 2ed. Brasília. 1992. 135p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional Complementar Portaria n. 27, de 13 de janeiro de 1998. Disponível em <<http://www.anvisa.org.br>>. Acessado em 08 set. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Lex**: Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 10 de janeiro de 2001, Brasília. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/legislações/regulamentos>>. Acesso em: 30 abr. 2003.

CÂNDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. **Alimentos para fins especiais: dietéticos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996. 423 p.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas**. Caderno Didático, 66: Ciências Exatas e Tecnológicas. Viçosa: Editora UFV, 1999, 81 p.

CHEFTEL, J. C.; DUMAY, E. Microcoagulation of proteins for development of "creaminess". **Food Reviews International**. v.9, p. 473-502, 1993.

GLEDHILL, B. Soups and Saucery. **Food Manufacture**. v.4, p. 22-24, 1998.

GOMES, J. C. **Análise de Alimentos**. Viçosa: Editora UFV, 1996. 126p.

GUINARD, J. X. Et al. Flavor release from salad dressing varying in fat and garlic flavor. **Food Quality and Preference**. v. 13, p. 129-137, 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985.

KOKINI, J.L.; HO, C. T.; KARWE, M. V. **Food extrusion science and technology**. New York: Marcel Dekker, Inc., 1991. 768 p.

LINDEN, G.; LORIENT, D. **Bioquímica Agroindustrial: revalorización alimentaria de la producción agrícola**. Zaragoza: Editorial Acribia S. A., 1996. 426p.

MacFIE H. J. H., THOMSON D. M. H. Preference Mapping and Multidimensional Scaling. In: PIGGOT J. R. (Ed). **Sensory Analysis of Foods**, 2. ed. London: Elsevier, 1988. 389p.

McILVEEN, H.; ARMSTRONG, G. Consumer acceptance of low-fat and fat-substituted dairy products. **Journal of Consumer Studies and Home Economics**. v.19, p. 277-287, 1995.

PEARSON, D. **The Chemical Analysis of Foods**. 7.ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1976. 575 p.

SAS, Statistical Analyses System, versão 8.0. **The SAS Institute**, Cary, N. C.; 1999.

SINGER, N. S. Microparticulated Proteins as Fat Mimetics. In: ROLLER, S.; JONES, S. A. (Ed). **Handbook of Fat Replacers**. Boca Raton: CRC Press LLC, 1996. 325 p.

SPIEGEL, T.; HUSS, M. Whey protein under shear conditions- effects of pH-value and removal of calcium. **International Journal of Food Science & Technology**. V. 37, n. 5, p. 559-567, 2002.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. London: Academic Press, 1985. 311p.

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. National Agricultural Library. **Food and Nutrition Information Center**. Nutrient Data Laboratory. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/measurepl>. Acesso em 22 set. 2004.

U. S. GOVERNMENT. The Code of Federal Regulations. **Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services**. Title 21, Volume 2, Chapter I, Part 169: Food Dressings and Flavorings- Table of Contents, 2003. Disponível em: <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/FCF169.html>. Acesso em 15 jun. 2004.

U. S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Diet and health: Implications for reducing chronic disease risk**. Washington, DC:

National Academic Press.1989. Disponível em:
<http://www.nap.edu/books/0309039940/html/>. Acesso em 10 mai. 2003.

WENDIN, K.; HALL, G. Influences of Fat, Thickener and Emulsifier Contents on Salad Dressing: Static and Dynamic Sensory and Rheological Analyses. **Lebensm.- Wiss. u.-Technol.** v. 34, p. 222-233, 2001.

YACKINOUS, C.; WEE, C.; GUINARD, J. Internal preference mapping of hedonic ratings for Ranch salad dressings varying in fat and garlic flavor. **Food Quality and Preference.** v. 10: 401-409, 1999.

YAMAMOTO, N.; YAMAMOTO, Y.; TANI, A.; MAKANO, S.; KUSAKA, H. **Proteinaceous microparticles and production thereof.** Int Cl ^{A23}J001/20 PI 6.051.271, 2000, United States Patent. April 18, 2000.

CONCLUSÕES GERAIS

Foram elaborados quatro substitutos de gordura (A, B, C, D), sendo que todos foram submetidos ao mesmo processamento, diferindo apenas nas quantidades de proteína e na fonte protéica (isolado protéico de soja, concentrado protéico de soro de leite e proteína da clara do ovo). Além das proteínas, os ingredientes utilizados para a obtenção do substituto de gordura foram: goma xantana, lecitina em pó, ácido cítrico, carbonato de cálcio e sorbato de potássio. A amostra A foi formulada com proteínas de soja e ovo, a B com proteínas de leite e ovo, a C com soja e leite e a D com os três tipos de proteína. Todos os quatro apresentaram aspecto de um fluido bem cremoso, de cor branca e aparência homogênea, não havendo a presença de grumos nem de pontos de diferente cor.

Foi elaborada uma formulação de molho *French* (O), a partir dos ingredientes: óleo de girassol, água, extrato de tomate, leite em pó desnatado, açúcar, vinagre, sal, alho em pó, páprica doce, mostarda em pó, glutamato monossódico, ácido cítrico e sorbato de potássio. A partir dessa mesma formulação básica, foram obtidos quatro outros tipos de molho para salada, excluindo somente o óleo de girassol e acrescentando a mesma porcentagem de substituto de gordura. Os substitutos de gordura utilizados foram os mesmos desenvolvidos anteriormente (A, B, C, D). Desta forma, foi obtido um total de cinco tipos de molho do tipo *French*, apresentando aspecto de fluido cremoso, de coloração rosa-alaranjada, no caso dos molhos isentos de gordura, e alaranjada, no caso do molho formulado com óleo. A partir de observação visual, notou-se que os molhos isentos de gordura apresentaram cremosidade semelhante à dos molhos vendidos no mercado, sendo que a coloração apresentada também foi semelhante,

porém com menor intensidade. Já a formulação com óleo apresentou menor consistência e coloração mais forte do que as outras.

A partir da pesquisa de mercado realizada nas cidades de Viçosa (MG) e Niterói (RJ), pode-se concluir que molhos para salada ainda não são consumidos com regularidade, por falta de hábito ou por falta de conhecimento do produto, o que pode indicar um mercado promissor.

A maioria dos entrevistados das duas cidades mostrou interesse por um molho isento de gordura, o que pode indicar uma preocupação com a saúde, apesar dos entrevistados não estarem dispostos a sacrificar o sabor do alimento em função dos benefícios para saúde. Isto se deve ao fato do sabor ter sido citado como o aspecto mais importante na escolha do molho para salada em ambas as cidades. As outras opções mais votadas em Viçosa foram preço e valor calórico, enquanto as outras citadas pelos entrevistados em Niterói foram valor nutricional e cheiro. Isso mostra que a substituição da gordura nos molhos para salada pode ser um atrativo para a maioria dos consumidores, se este molho não apresentar grande desvantagem em relação ao produto tradicional, levando em conta o aspecto sabor. Assim sendo, é importante desenvolver as técnicas para substituição de gordura nos alimentos, através da melhoria das qualidades sensoriais e funcionais dos substitutos de gordura.

Parte considerável dos entrevistados consome molhos para salada em outros tipos de produtos, como salgadinhos, carne, sopa, torradas, canapé, sanduíche, macarrão, pão, frios, tira-gostos e empanados. Isto indica que as indústrias podem estar perdendo uma fatia do mercado denominando o produto como molhos para salada, e que talvez pudesse ser classificado com denominação de aplicação mais ampla, como o caso da mostarda, do molho *berbecue* e do *catchup*, que não estão associados ao consumo de um só tipo de produto.

Os resultados das análises físico-químicas obtidas neste estudo indicaram que as formulações de molho A, B, C e D podem ser declaradas isentas de gordura, de acordo com a legislação. Estes molhos podem ser uma alternativa aos molhos existentes no mercado

brasileiro (convencional e *light*), já que estes apresentam alto teor de lipídeos e, deste modo, alto valor calórico.

Os resultados das análises microbiológicas indicaram que as amostras se encontravam em condições sanitárias satisfatórias, considerando que o consumo fosse feito em até oito dias depois de seu processamento e que as amostras fossem armazenadas em geladeira, dentro de frascos plásticos fechados.

Não houve diferença significativa entre a aceitação das amostras de molho elaboradas com substitutos de gordura (A, B, C e D), enquanto a amostra elaborada com óleo (O) obteve maior aceitação que as outras, o que não significa que os provadores tenham desgostado dos molhos isentos de gordura, já que, pelo teste de médias, o produto se localizou entre os termos “indiferente” e “gostei ligeiramente”. Porém, há necessidade de aprimorar as formulações dos substitutos de gordura e dos molhos para salada para que se obtenha um resultado mais satisfatório, ou seja, um molho para salada isento de gordura mais semelhante ao molho tradicional.

Para trabalhos futuros, sugere-se desenvolver molhos para salada com formulações diferenciadas, testando amostras isentas de gordura com concentrações dos outros ingredientes diferentes da formulação da amostra com óleo, aumentando a quantidade de condimentos (alho e páprica) e do vinagre nos molhos sem óleo. Outra possibilidade seria comparar as amostras utilizadas com outras amostras formuladas com redução parcial de óleo, misturando óleo vegetal com substituto de gordura, com o objetivo de verificar se há maior aceitação de um molho com teor de gordura reduzido parcialmente.