

LICOPENO COMO SUBSTÂNCIA BIOATIVA: PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE QUEIJO FUNCIONAL

Ingrid de Queiroz Franco Ribas¹, Prof.MSc.João Francisco de Almeida Júnior²

^{1,2} Universidade do Vale do Paraíba-Faculdade de Ciências da Saúde,
Avenida Shishima Hifumi, 2911-CEP 12244-000 São José dos Campos – SP – Brasil
E-mail: ¹ ingriddiet@hotmail.com, ² almeidajr@univap.br

Resumo- O presente trabalho teve a finalidade de contribuir com a introdução de substâncias bioativas na alimentação humana habitual. Especificamente pretendeu-se desenvolver a formulação preliminar de um queijo enriquecido com licopeno, substância bioativa de ação antioxidante associada à redução da incidência de doenças como o câncer de próstata e enfermidades cardiovasculares. Para isso foi realizada uma revisão de artigos e pesquisas sobre a ação bioativa e a concentração de licopeno nas diferentes fontes, especialmente tomate, melancia, goiaba, mamão e seus derivados. Posteriormente foi feita pesquisa qualitativa de campo (questionários estruturados) com consumidores de queijo da cidade de São José dos Campos/SP, visando não só obter informações sobre o perfil de consumo, mas também estimar a ingestão média aproximada de licopeno desses consumidores. A etapa final contemplou a fabricação de um queijo tipo Minas Frescal adicionado de tomate e derivados, bem como a realização de análise sensorial por meio de teste de aceitação em escala hedônica. Os resultados mostraram que o consumo de queijos é mais frequente em pessoas acima de 40 anos, sendo os tipos Mussarela e Minas Frescal os mais consumidos. O consumo médio estimado de licopeno pelos consumidores de queijo é provavelmente deficiente, com cerca de 90% do mínimo recomendado pela literatura. Além disso, a fabricação e análise sensorial do produto proposto mostraram que devem ser realizadas melhorias na tecnologia de produção a fim de obter um queijo funcional com melhor aceitação entre os consumidores.

Palavras-chave: alimentos funcionais, licopeno, tecnologia de queijos

Área do Conhecimento: Nutrição

Introdução

Os alimentos são constituídos por componentes essenciais à sobrevivência, manutenção e ao desenvolvimento do organismo.

Entretanto, com o advento de pesquisas com alimentos, esse conceito tem sido ampliado incluindo outras funções nutricionais além das consideradas básicas. Muitas substâncias específicas presentes em alimentos têm apresentado ação bioativa na redução dos riscos de várias doenças. Dentre as substâncias funcionais classificadas pela legislação nacional, na resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002, incluem-se os carotenóides, fitoesteróis, flavonóides, fosfolípideos, organosulfurados, polifenóis e probióticos (BRASIL, 2002).

Na classe de carotenóides destaca-se o licopeno (pigmento vermelho de alimentos, como o tomate), que pode ser empregado junto ao conceito de alimentos funcionais em bebidas, molhos e produtos derivados na redução do risco de certas doenças, como o câncer de próstata, pulmão, estômago e também em enfermidades cardiovasculares (Revista FOOD INGREDIENTS, 2001).

Segundo NUNES e MERCADANTE (2004), o licopeno não tem atividade de pró-vitamina A, mas tem um efeito protetor direto

contra radicais livres. Para SHAMI e MOREIRA (2004) o licopeno é um potente antioxidante protetor da camada celular por reação com os radicais peróxidos e com o oxigênio celular. Por isso, apresentam ação preventiva contra o câncer, sendo os possíveis mecanismos de proteção, o seqüestro dos radicais livres, modulação do metabolismo do carcinoma, inibição da proliferação celular e aumento da resposta imune (MOARES, 2006).

Uma das principais fontes de licopeno na alimentação humana é o tomate, que além dos consideráveis teores desse composto bioativo é uma boa fonte de potássio, folato e vitamina A, C e E. Sabe-se que a biodisponibilidade de licopeno aumenta com o processamento pelo uso do calor (STAHL e SIES, 1992). A concentração média de licopeno é de cerca 3 mg/100g no tomate in natura e de 6,5 mg/100g no extrato de tomate enlatado (BRUNO e WILDMAN, 2001).

Estudos apontam que as fontes de licopeno quando processadas termicamente e a gordura aumentam a sua biodisponibilidade (JOHNSON, 2002). Segundo estudos analisados por MORITZ e TRAMONTE (2006), a ingestão recomendada varia de 4 a 35 mg/dia.

Apesar da reconhecida importância econômica e dos valores nutricionais e funcionais do licopeno do tomate, ainda são poucos os

produtos derivados disponíveis no mercado associados a outros alimentos da dieta habitual da população, tais como pães, queijos e cereais, e que se aproveitem das características bioativas dessa classe de compostos.

Um dos grupos de alimentos habituais na dieta do brasileiro são os leites e derivados, tais como queijos. Reconhecidamente os queijos são alimentos de alto teor de proteínas, cálcio e fósforo. Queijos frescos, como o queijo minas frescal, possuem adicionalmente maior teor de proteínas do soro que a maior parte dos demais queijos, sendo esses macronutrientes compostos por boa proporção de aminoácidos essenciais.

Este trabalho buscou a associação das qualidades benéficas nutricionais do queijo minas frescal com as funções bioativas do licopeno do tomate.

Dessa forma, o presente projeto propõe a formulação de um queijo funcional adicionado de tomate desidratado e concentrado de polpa de tomate, como forma de estimular a inserção do licopeno na alimentação, bem como propor novas alternativas para o mercado de alimentos funcionais, de tendência reconhecida mundialmente.

Metodologia

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico dos principais trabalhos publicados sobre os seguintes temas: licopeno como substância bioativa na alimentação, produtos funcionais similares já desenvolvidos, influência do processamento e estabilidade do licopeno, dentre outros.

A fase seguinte constituiu-se de uma pesquisa qualitativa em que foram aplicados questionários qualitativos estruturados com consumidores de queijos em faixas etárias compreendidas entre 14 e 79 anos, nos locais de compra dos produtos (mercados, supermercados, lojas de conveniência). As perguntas do questionário abordaram os seguintes pontos: perfil do consumidor (sexo e idade), consumo de queijos (tipos, frequência, acompanhamentos, sabores específicos) e consumo de alimentos fontes de licopeno (fontes e derivados, frequência).

O tamanho da amostra de consumidores foi determinado usando técnica de amostragem piloto (para determinar o grau de variabilidade da amostra). Considerando-se a variabilidade obtida (20%), bem como um nível de confiança de 95% e um nível de precisão de 8%, aplicou-se a relação estatística de COCHRAN (1965) para tamanho de amostras em populações infinitas. O tamanho de amostra obtido foi de 77 pessoas, sendo efetivamente entrevistados 83 consumidores.

Os dados obtidos (respostas) pela aplicação dos questionários foram plotados e

tratados estatisticamente em planilhas eletrônicas para obter informações de apoio para a próxima etapa.

O passo seguinte baseou-se nas informações obtidas nas fases de revisão bibliográfica e de pesquisa qualitativa, permitindo a definição de um conceito para o queijo funcional tipo minas frescal sabor tomate proposto, especificando suas principais características previstas, incluindo os teores de licopeno esperados (baseados em cálculos teóricos) bem como definindo o seu perfil de consumidor.

Efetuada os passos metodológicos anteriores, foram posteriormente realizados os testes de fabricação do produto no laboratório de Técnica Dietética da Univap.

Primeiramente foi produzido um concentrado de polpa de tomate, a partir de tomates *in natura*. Além disso, adquiriu-se tomate desidratado em flocos no mercado varejista da cidade. Esses ingredientes fontes de licopeno foram usados na produção do queijo.

A metodologia adotada para a fabricação do Queijo Minas Frescal foi àquela proposta pela empresa multinacional fabricante de coagulantes para queijos Chr. Hansen (2007), adaptando-se a etapa de prensagem, onde foram adicionados os ingredientes (polpa e tomate desidratado).

Na fase final da pesquisa foi realizada a análise sensorial do produto, usando o teste de aceitação de escala hedônica (REIS e MININ, 2006), em uma amostra de 40 consumidores de queijo da cidade de São Jose dos Campos.

Resultados

A seguir são apresentados resultados referentes às fases de aplicação do questionário qualitativo, fabricação e análise sensorial do queijo funcional proposto.

Pesquisa Qualitativa

Em relação ao questionário qualitativo, que visou conhecer o perfil dos consumidores de queijos, bem como estimar o consumo de licopeno oriundo de outras fontes (diferentes de queijos), auxiliando na proposição do queijo funcional proposto, muitas informações puderam ser obtidas.

Um delas é de que os tipos de queijo mais consumidos pelos entrevistados nessa pesquisa foram Mussarela (40%), Minas Frescal (31%) e Minas Padrão (8%). Outro fato interessante é que desses queijos, o tipo Mussarela é o preferido entre consumidores de 14 a 39 anos (69,70%). Já os queijos Minas Frescal e Padrão, apesar do bom consumo em faixas etárias mais jovens, têm maior preferência entre consumidores com mais de 40 anos, perfazendo uma média superior a 50% dos entrevistados.

Com relação à frequência de consumo de queijos, quase 70% dos que tem idade acima de 40 anos consomem todos os dias. Ao contrário, mais de 90% dos entrevistados que consomem apenas uma vez por semana tem idade entre 14 e 39 anos.

No que diz respeito a queijos com sabores específicos, diferentes dos queijos convencionais, a maior parte dos entrevistados (66%) nunca consumiu produtos desse tipo. Das pessoas que já consumiram, a maioria provou queijos com condimentos. Segundo os consumidores os sabores que mais agradariam em um queijo com sabor específico seriam tomate (35%) e goiaba (34%), ambas ótimas fontes de licopeno.

Com o intuito de estimar de forma preliminar o consumo médio de licopeno oriundo de outras fontes (tomate, goiaba, melancia, mamão e seus derivados) os entrevistados foram perguntados sobre a frequência (porção/tempo) e a forma (in natura ou derivados) dessas fontes.

Unindo essas informações com dados das concentrações de licopeno dessas fontes na literatura (BRUNO e WILDMAN, 2001; KARAKAYA e YILMAZ, 2007; RODRIGUEZ, 1999) e com o tamanho médio de uma porção, foi possível estimar a média da ingestão dessa substância na amostra de consumidores de queijo estudada.

A estimativa é de que em média os consumidores entrevistados ingerem cerca de 3,7 mg de licopeno por dia, o que ficaria ainda abaixo do limite mínimo recomendado, sendo necessária a inclusão de novas fontes dessa substância na alimentação para ação funcional.

Com base na pesquisa qualitativa, optou-se por fabricar um queijo bastante consumido por adultos (Minas Frescal), com sabor desejado pelos consumidores e, obviamente, boa fonte de licopeno (tomate).

Fabricação e Análise Sensorial

Os testes de fabricação demonstraram que, tecnologicamente, a adição de tomate e derivados é difícil, influenciando muito na consistência e estrutura do queijo.

Dentre as formulações testadas, a de melhor consistência e aspecto geral do queijo foi aquela com proporção de adição de 9% de polpa concentrada de tomate e 7% de tomate desidratado em flocos. Esses percentuais são em relação à massa final do queijo frescal (produto acabado). De acordo com os dados da literatura atual sobre a concentração de licopeno nos derivados de tomate adicionados, o consumo diário de apenas uma fatia (40 g) do queijo fabricado acrescenta cerca de 0,4 mg de licopeno na dieta do consumidor, o que corresponde a mais de 10% de acréscimo em relação a média estimada do consumo diário dessa substância bioativa na alimentação (Tabela 1).

Tabela 1 – Conteúdo de licopeno em uma fatia (40g) queijo fabricado

Item	Massa (g)	Quantidade de Licopeno (mg)
Massa de queijo (Proteína dessorada)	33,6	0
Polpa* de tomate concentrada	3,6	0,235
Tomate** Desidratado	2,8	0,155
Fatia de Queijo (Porção diária)	40	0,390

*De acordo com BRUNO e WILDMAN (2001) o conteúdo médio de licopeno é de 6,5mg/100g

** De acordo com KARAKAYA e YILMAZ (2007) o conteúdo médio de licopeno é de 5,51 mg/100g

Na análise sensorial de aceitação (escala hedônica) do queijo, das 40 pessoas entrevistadas, a média das respostas ficou entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente” do produto. Boa parte das críticas descritas nas observações da ficha de análise sensorial foram relacionadas à falta de sal e do sabor acentuado do tomate.

Discussão

O maior consumo de queijos mussarela e frescal deve certamente ser atribuído à maior disponibilidade nos varejos de alimentos do Brasil, bem como pelos preços desses produtos, mais acessíveis que de outros queijos.

Pelos resultados nota-se clara tendência de que a frequência de consumo de queijos aumente com a idade. Apesar de não terem sido encontrados na literatura argumentos que expliquem esse fato, é provável que a preocupação com maior consumo de cálcio (de lácteos como os queijos) aumente com a idade.

Em relação à estimativa do teor de licopeno, apesar de ter apresentado resultados de mesma magnitude da literatura, estes devem ser revistos e reestudados, pois a metodologia usada nesse trabalho foi simplória (valores médios), não considerando eventuais variações nas porções das fontes de licopeno consumidas pelas pessoas.

Conclusão

Pela revisão de literatura notou-se que as informações sobre licopeno são escassas e muitos estudos ainda não mostram dados conclusivos especialmente em relação à quantidade a ser consumida diariamente. Portanto, o desenvolvimento de produtos funcionais de licopeno, bem como pesquisas correlatas, deve continuar sendo estudado para que novas informações sejam descobertas.

Na pesquisa qualitativa, como as faixas etárias acima de 40 anos são as que mais consomem queijo, o produto desenvolvido tem boa adequação para esses consumidores, com maior incidência de cânceres e doenças cardiovasculares.

Apesar da boa aceitação do queijo funcional recomenda-se que em trabalhos futuros sejam feitos aperfeiçoamentos nos seguintes aspectos: adição de temperos no queijo sabor tomate, (maioria das pessoas que consumiam queijo com sabores específicos preferem com condimentos, e na análise sensorial uma das mais frequentes observações foi em relação ao gosto único do tomate), desenvolvimento das técnicas de prensagem da massa de queijo (dar mais compactação e melhor consistência).

Referências

BRASIL. Resolução RDC nº 2, de 07 de janeiro de 2002. Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. Republicada no Diário Oficial da União, Brasília, 09 de janeiro de 2002.

BRUNO, R.S.; WILDMAN, R.E.C. Lycopene: Source, Properties and Nutraceutical Pontencial. Em: WILDMAN, R.E.C. (editor). **Handbook of Nutraceuticals and Functional Food**. Editora CRC. Boca Raton, 2001.

CHR HANSEN. Site da web. Disponível em: http://www.chrhansen.com.br/produtos/linha_coagulantes/minas_frescal.html. Acesso em: 10 de outubro de 2007.

COCHRAN, W. G. **Técnicas de Amostragem**. Rio de Janeiro: USAID, 1965. 555 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/hortalicas_em_numeros/hortalicas_em_numeros.htm. Acesso em: 17 de outubro de 2007.

JOHNSON, D. L. Food habits of Canadians: lutein and lycopene intake in the Canadian population. **Journal of the American Dietetic Association**. v. 102, n.7, p.9988-91. 2002.

KARAKAYA, S.; YILMAZ, N. Lycopene content and antioxidant activity of fresh and processed tomatoes and in vitro bioavailability of lycopene. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. Volume 87, Issue 12, p. 2342 – 2347. West Sussex, 2007.

NUNES, L.I; MERCADANTE, A.Z. Obtenção de cristais de licopeno a partir de descarte de tomate. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v.24, n.3, p.440-7, 2004

MORAES, P.F; COLLA, M.L. Alimentos funcionais e nutraceuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia** v.3(2), 109-122, 2006

MORITZ, B. TRAMONTE, V.L.C. Biodisponibilidade do licopeno. **Revista de Nutrição**. V. 19, n. 2. Campinas, 2006.

REIS, R. C.; MININ, V. P. R. Testes de Aceitação. Em: **Análise Sensorial – Estudos com Consumidores**. Editora UFV. 1ª ed. Viçosa, 2006. 225 p.

REVISTA FOOD INGREDIENTS. Alimentos funcionais: categoria em expansão. **Food Ingredients**. An III, n.15, p.24-35, nov/dez. de 2001

RODRIGUEZ, A. D. B. Latin American Food Sources of Carotenoids. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. Caracas, Venezuela. v.49, n.3. Sup. 1, p.74-84. Set. 1999.

SHAMI, N. J. I. E.; MOREIRA, E. A. M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**. V. 17, n. 2, p. 227-236, 2004.

STAHL, W.; SIES, H. Uptake of lycopene and its geometrical isomers is greater from heat-processed than from unprocessed tomato juice in humans. **The Journal of Nutrition**. Bethesda, v.122, n.11, p.2161-2166. Nov, 2002.