

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA DO SORO DO LEITE.

DEVELOPMENT OF YOGURT ENRICHED WITH WHEY PROTEIN.

ARTIGO ORIGINAL

Sulivann Felipe MUZA¹

Andrea Pissatto PERES²

Cláudia Helena DEGÁSPARI³

IOGURTE ENRIQUECIDO PROTEÍNA SORO LEITE
YOGURT ENRICHED WITH WHEY PROTEIN

RESUMO

A obesidade mórbida é definida como índice de massa corpórea superior a 40 Kg/m². Esta disfunção possui vários tratamentos, porém, indivíduos que não obtiveram sucesso com o emagrecimento, acabam optando por um procedimento mais invasivo: a cirurgia bariátrica. A desnutrição protéica é uma das complicações no pós-operatório, e pode resultar em perda de massa muscular. Este estudo teve como objetivo, desenvolver uma proposta alternativa para atenuar a carência de massa muscular destes indivíduos com a ingestão de proteína do soro do leite, associado a uma formulação de iogurte. Realizaram-se testes microbiológicos para garantir a qualidade para o consumo humano e aplicação de teste de análise sensorial de preferência em escala hedônica de nove pontos, com foco no desenvolvimento de um alimento que seja de fácil digestibilidade e rápida absorção. Com base nos resultados, concluiu-se que o nível de aceitabilidade do iogurte enriquecido foi de 8,14 equivalente a “gostei muito” por esta escala hedônica. Com relação aos testes microbiológicos o produto desenvolvido encontra-se dentro dos padrões esperados para o consumo humano tornando-se uma opção com um diferencial mercadológico auxiliando assim, no processo de manutenção dos níveis proteicos no organismo.

Descritores: Obesidade; iogurte; proteína do soro do leite; cirurgia bariátrica.

ABSTRACT

¹ Graduando em Farmácia - Faculdades Integradas do Brasil – UniBrasil. Rua: Adílio Ramos, 2045- Bairro Alto- 82820-100- Curitiba -PR. E-mail: sulivann_felipe@hotmail.com

² Mestre em Tecnologia de Alimentos e professora do curso de Nutrição – Faculdades Integradas do Brasil – UniBrasil. Rua: Konrad Adenauer, 442- Tarumã- 82821-020 -Curitiba –PR. E-mail: andrea@linhalivre.com.br

³ Doutora em Tecnologia de Alimentos - Professora Colaboradora das Faculdades Integradas do Brasil – UniBrasil.

Morbid obesity is defined as body mass index greater than 40 kg / m². This dysfunction has many treatments, however, individuals who were not successful with weight loss, eventually opting for a more invasive procedure: bariatric surgery. Protein malnutrition is one of the complications in the postoperative period, and may result in loss of muscle mass. This study aimed to develop an alternative proposal to mitigate the lack of muscle mass of these individuals with the intake of whey protein, associated with a formulation of yogurt. Microbiological tests were carried out to ensure the quality for human consumption and application of sensory analysis with a hedonic scale preference test with nine points, thinking on a new product development with easily digestible and quickly absorbed. Based on the results, it was concluded that the level of acceptability of enriched yogurt received the concept of 8.14 equivalent to "like very much" in this hedonic scale. About the microbiological tests, this product is within the expected standards for human consumption becoming an option with a market differential thus assisting in the process of maintenance of protein levels in the body.

Keywords: Obesity; yogurt; whey protein; bariatric surgery.

INTRODUÇÃO

A obesidade é um atributo passível a todos os indivíduos, resultante da interação de fatores genéticos, metabólicos, comportamentais e culturais, causando forte impacto tanto na saúde quanto no estado psicológico dos indivíduos que não alcançaram o emagrecimento ⁽¹⁾.

São estes os casos onde a gastroplastia torna-se uma alternativa, em indivíduos que depois de calculado, apresentam um Índice de Massa Corpórea ou IMC, superior ou igual a 40 kg/m², e por meio deste índice, aceito como padrão internacional classifica-se o indivíduo como obeso mórbido. Em termos gerais observa-se que, os valores de menor risco para a saúde humana, estão correlacionados com um IMC entre 20 e 25 kg/m² para adultos. Já para crianças, esta regra não se aplica, tendo em vista que ainda estão em fase de crescimento e desenvolvimento, sendo necessárias outras metodologias para identificar um quadro de obesidade infantil ⁽²⁾.

A falta de tempo para indivíduos obesos é a principal causa da não prática de exercícios físicos, porém, neste caso a atividade física não tem o intuito do emagrecimento, tendo em vista que o mesmo será resultado da gastroplastia, e sim de manter e fortalecer a musculatura, pois esta não é trabalhada para resistir ao seu peso elevado ⁽³⁾.

Indivíduos obesos mórvidos, que realizam a cirurgia bariátrica passam por uma fase de desequilíbrio bioquímico e nutricional, devido à sua ingestão alimentar ter sido reduzida, pois neste procedimento cirúrgico ocorre à redução do volume gástrico entre 50 e 80 ml aproximadamente, assim o desenvolvimento de produtos que objetivem a complementação proteica que possuam rápida e fácil absorção é recomendado ⁽⁴⁾.

Quanto maior for o valor biológico da proteína, mais aminoácidos e nitrogênio o corpo irá metabolizar, isso acarreta em aumento da síntese proteica no músculo esquelético, resultando em ganho de massa muscular quando associado ao estímulo do exercício físico⁽⁵⁾.

As proteínas do soro de leite têm sido utilizadas como uma excelente fonte de aminoácidos essenciais. Outro aspecto muito importante diz respeito ao iogurte, que pode ser associado aos benefícios do soro de leite, por ser um alimento com rápida absorção e possuir baixo teor de gorduras e fácil digestibilidade, constituindo de uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos^(6,7).

O iogurte é definido de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados como o produto adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do potencial hidrogeniônico do leite, ou por fermentação láctica mediante uso de culturas de microrganismos simbióticos específicos. Estes microrganismos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final⁽⁸⁾.

O iogurte é um alimento tradicional no Oriente Médio, que se difundiu na Europa e no Ocidente, devido a prescrições médicas. Galeno, médico grego do século II a.C., descreveu as virtudes deste alimento, e o recomendou para o tratamento de doenças do fígado e estômago. Um iogurte deve conservar-se durante cinco dias aproximadamente, em uma temperatura variando entre 3°C à 6°C, e espera-se que ele não se altere por 10 dias^(9,10).

Este alimento é detentor de um grande valor alimentar, e não se faz necessário o emprego de conservantes ou inibidores de fermentação, pois estes podem alterar a sua característica e torná-lo de difícil digestão. Durante a fermentação as bactérias do iogurte crescem simbioticamente, produzindo ácido láctico e compostos aromáticos. No início da fermentação, a acidez do leite favorece o crescimento do *Streptococcus termophilus*, estimulado por alguns aminoácidos livres, produzidos pelo *Lactobacillus bulgaricus*, o que provoca um aumento de acidez, sendo assim, os *Streptococcus* liberam ácido que estimula o desenvolvimento dos *Lactobacillus*^(11,12).

Na elaboração do iogurte, faz-se necessário a utilização de leite pasteurizado, ou seja, o produto classificado quanto ao teor de gordura integral, padronizado a 3%, que foi submetido à temperatura de 75°C, durante 15 a 20 segundos, em equipamentos automáticos, seguindo de resfriamento imediato em aparelhagem específica até temperatura igual ou inferior a 4°C. O leite sofre este processo com objetivo eliminar microrganismos patogênicos, assegurando assim os parâmetros básicos de qualidade, e higiene em alimentos^(13,14).

No início, as indústrias utilizavam somente leite como matéria-prima para a produção de iogurtes e bebidas lácteas. Entretanto, após vários estudos, foram descobertas as

propriedades funcionais do soro de leite, que passou a ser classificado como um alimento com alto teor de nutrientes e de vasta gama de proteínas. A suplementação com proteína do soro do leite constitui uma excelente forma de aumentar a ingestão proteica diária, porque apresenta conformações globulares compactas que lhe conferem propriedades funcionais próprias. Após ingestão de 20g/dia da proteína do soro do leite perante uma sessão de treinamento, demonstrou-se um aumento na síntese proteica muscular ⁽¹⁵⁾.

A absorção das proteínas do soro comparadas com qualquer outro tipo de proteína é superior, pois elas chegam quase que intactas no trato intestinal. Estudos demonstram que elevadas dosagens não se acumulam no corpo, portanto não acarretam em aumento do ganho exagerado de massa muscular ⁽¹⁶⁾.

As proteínas do soro do leite são detentoras de características favoráveis para o seu uso em alimentos e o seu perfil de aminoácidos é muito semelhante ao das proteínas do músculo, fornecendo quase todos os aminoácidos em proporção similar. As proteínas do soro possuem em média vinte aminoácidos dos quais sete, o organismo não consegue sintetizar de forma adequada: lisina, valina, isoleucina, triptofano, metionina, treonina e fenilalanina ^(17,18,19).

Em um estudo realizado em 2004, mostrou-se que a proteína do soro do leite possui um poder imunomodulador por sua elevada concentração de imunoglobulinas do tipo IgG e IgA, além de ser rica em cisteína, aminoácido responsável pelo aumento da produção de glutathione que é a peça central do sistema antioxidante do organismo, prevenindo assim o envelhecimento celular. Neste contexto, as proteínas do leite atuam no sistema imune através do estímulo linfocitário na produção de anticorpos ⁽²⁰⁾.

A disponibilidade, abundância e a qualidade do alimento para o consumo humano são fatores que possibilitam a ocorrência de microrganismos. Os alimentos são contaminados durante a manipulação ou em seu processamento, por isso a análise microbiológica é comumente empregada na avaliação do iogurte. Franco e Landgraf, afirmam que, o número elevado de coliformes totais em alimentos indica processamento inadequado. Já a contagem de *Salmonellas spp.*, bolores, leveduras e coliformes fecais, fornecem informações sobre as condições higiênicas do produto. Preconiza-se para o produto lácteo a contagem destes microrganismos, a fim de garantir os padrões de qualidade para o consumo do produto, sem causar danos à saúde humana ^(21,22).

A análise sensorial de alimentos é uma ciência que utiliza os sentidos humanos, para avaliar as características de um alimento, que por sua vez objetiva um método de avaliação sensorial afetivo, que corresponde ao quesito de aceitação ou não com relação à preferência

do consumidor tendo em vista que, todo fabricante tem como objetivo comercializar ou aperfeiçoar a qualidade de seu produto, para isso os testes de aceitabilidade como a escala hedônica, que expressa o gostar ou desgostar, e a escala de atitude que expressa a frequência de consumo, são de extrema importância ⁽²³⁾.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um iogurte enriquecido com proteína do soro do leite com características sensoriais agradáveis, o qual poderá auxiliar na manutenção de massa muscular, dos pacientes gastroplásticos. Foram realizados testes microbiológicos, para garantir a qualidade para o consumo humano e a aplicação da análise sensorial com a utilização da escala hedônica de nove pontos para determinar o índice de preferência dos consumidores seguido de questionário referente a intenção de consumo do produto desenvolvido.

METODOLOGIA

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa conforme protocolo nº325.496/2013, o produto foi desenvolvido no Laboratório de Técnica Dietética das Faculdades Integradas do Brasil – UniBrasil.

Foi realizado teste sensorial do iogurte enriquecido com proteína do soro do leite, no laboratório de Técnica Dietética e Análise de Alimentos das Faculdades Integradas do Brasil, no período matutino com a participação de 50 voluntários aleatórios, maiores de 18 anos, sendo alunos e funcionários da faculdade, que assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, e que não sofressem intolerância à lactose. A pesquisa seguiu os preceitos ditados pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UniBrasil.

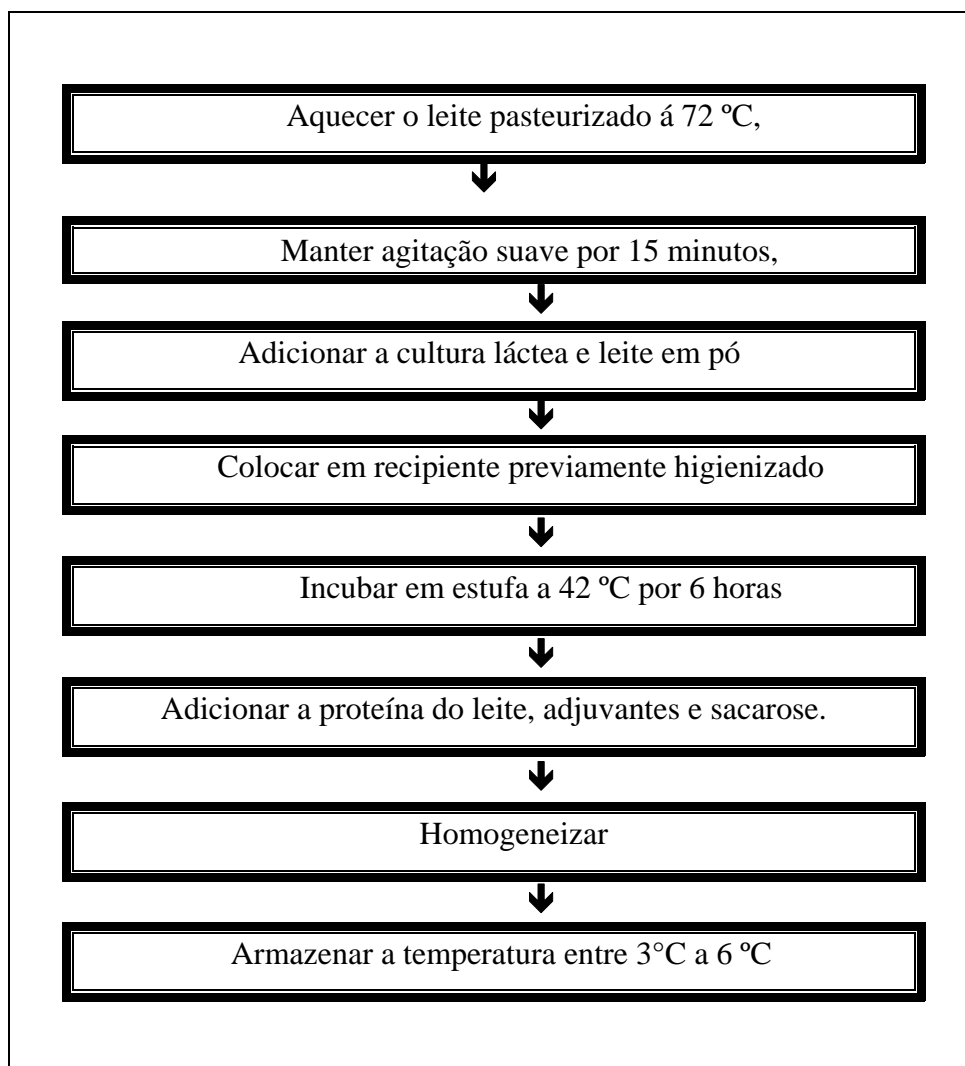
Foram apartados deste estudo indivíduos intolerantes à lactose. O risco de possível intoxicação alimentar, não se aplica para estes voluntários tendo em vista que, o produto elaborado sofreu tratamento térmico e análise microbiológica.

Elaboração do iogurte

A partir de um processo padrão realizou-se uma formulação do iogurte enriquecido utilizando: leite pasteurizado (3000 ml), proteína do soro do leite (600g), leite em pó (210g), sacarose (36g), cultura láctea BioRich® (1,2g), corante e flavorizante (qsp). O que totalizou 20g proteína por 100 ml de iogurte. O leite foi inicialmente submetido à temperatura de 72°C

por 15 minutos, em seguida resfriado a 45°C para inoculação do fermento lácteo. Após incubação por 6 horas em temperatura constante de 42°C em estufa de marca Quimis®, adicionou-se a este iogurte a proteína do leite, sacarose em forma de polpa (aquecida) e os adjuvantes até obtenção de coloração e aroma característico de morango, conforme fluxograma na Figura 1.

Figura1: Fluxograma de elaboração do iogurte.



Fonte: Degáspari, 2001⁽²⁴⁾. Adaptado

Análise Microbiológica

As análises foram realizadas em parceria com o: “CQLabor – Laboratório de Análises e Controle de Qualidade Ltda.”, situado no município de Pinhais-PR.

Os testes microbiológicos foram realizados no mês de setembro seguindo os preceitos da Resolução da Diretoria Colegiada -RDC nº 12 de 01 de janeiro de 2001, que dispõe sobre; Padrões Microbiológicos para Alimentos, e também a RDC nº 46 de 23 de outubro de 2007,

que dispõe sobre; Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, para detecção de coliformes totais, coliformes fecais, salmonelas, bolores e leveduras.

Análise Sensorial

Realizou-se análise sensorial por meio de escala hedônica de categoria verbal de nove pontos, para avaliar a intensidade de cada atributo das amostras, sendo 9 para “Gostei muitíssimo”, à 1 “Desgostei muitíssimo”, nos atributos de aparência, cor, aroma e consistência, e também o quesito de frequência de consumo do produto. Os dados foram analisados a partir da média dos resultados de cada um dos atributos organolépticos mensurados, do desvio padrão e do coeficiente de variação.

RESULTADOS

Os dados revelam que as populações de coliformes são inferiores a 3,0 NMP/g caracterizando sua ausência nas amostras analisadas. A baixa população de coliformes pode estar relacionada à pasteurização do leite, além da possível ação das bactérias ácido lácticas que produzem metabólitos durante a fermentação e os resultados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Perfil microbiológico do iogurte em comparação aos padrões da legislação.

Microrganismos	Iogurte Elaborado	Padrão Microbiológico
Bolores**	<10 ²	2 x 10 ² UFC/g
Leveduras**	<10 ²	2 x 10 ² UFC/g
Coliformes Totais**	<3,0	10 ² UFC/g
Coliformes Fecais*	<3,0	4 NMP/g
Salmonelas*	Ausência	Ausência

*RDC_ 12 de 01 de janeiro de 2001.

**RDC_ 46 de 23 de outubro de 2007.

NMP – Número Mais Provável

UFC – Unidades Formadoras de Colônias

Participaram da análise sensorial, 46 mulheres e 04 homens com média de idade de 24 anos. Os dados foram calculados e tabelados utilizando o programa Microsoft Excel[®] 2012. Quando os provadores foram submetidos ao teste sensorial de preferência do iogurte elaborado, obteve-se média de 8,14 equivalente a “gostei muito”, com um coeficiente de variação de 10%, que se mostrou adequado estatisticamente, garantindo a homogeneidade dos resultados entre as opiniões dos provadores, e a confiabilidade dos resultados em termos estatísticos.

As médias referentes às características sensoriais do produto estão descritas na Tabela 2, e o valor do coeficiente de variação que se encontrou na faixa dentre 4% e 13%, caracterizou um resultado homogêneo entre os provadores.

Tabela 2. Notas atribuídas à amostra de iogurte enriquecido*.

	Aparência	Cor	Aroma	Sabor	Consistência
Média	8,9	8,9	8,4	8,3	8,4
Desvio padrão	0,35	0,35	1,07	0,96	0,93
Coeficiente de variação*	4	4	13	12	11

* Os valores são expressos em porcentagem.

Diante dos resultados quanto a “Intenção de Consumo” dos 50 provadores, 22% consumiriam muito frequentemente, 26% consumiriam sempre e 36% consumiriam frequentemente, totalizando 84% de provadores que consumiriam de uma forma geral o iogurte enriquecido.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados verificou-se que a proteína do soro do leite em uma formulação de iogurte possui grande aceitabilidade, podendo ser considerada uma alternativa viável para o consumo de indivíduos que desejam realizar a manutenção dos seus níveis proteicos. Pode-se considerar que, a ingestão de proteína do soro do leite, além de complementar a dieta auxilia também na resposta imune, assim acaba consolidando uma melhora na condição de vida dos seus consumidores, pois se tornou uma alternativa no enriquecimento de uma formulação de iogurte. Pode-se fazer uma previsão que o seu lançamento e permanência no mercado serão promissores, tendo em vista que o consumidor demonstrou interesse em retornar a comprá-lo, após tê-lo adquirido uma vez.

REFERÊNCIAS

1. Puglia CR. Indicações para o tratamento operatório da obesidade mórbida. Revista da associação Médica Brasileira. São Paulo (SP), v.50; 2004.
2. Santos CRS, Guimarães TD. Qualidade de vida dos pacientes que se submeteram à cirurgia bariátrica. Revista objetiva, Goiás, n.4, 2008. Disponível em <http://www.faculdadeobjetivo.com.br/view_sessao.php?id=59>. Acesso: 23. abr. 2013.
3. Bouchard C, Wing RR, Jakicic JM. Atividade física e obesidade: mudando o estilo de vida de sedentário a ativo. 1ª Ed. São Paulo (SP): Monole; 2003. p. 435- 55.

4. Bordalo LA, Teixeira TFS, Bressan J, Mourao DM. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. Rev. Assoc. Med. Bras. vol.57, n.1, 2011. p. 113-20.
5. Haraguchi FK, Abreu WC, De Paula H. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. Rev. Nutrição. v.19, n.4, 2006. p. 479 – 88.
6. Morr CV, Ha YW. Whey protein concentrates and isolates: processing and functional properties. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 33, n. 6, 1993. p. 431-76.
7. Teixeira ACP, Mouthé K, Alexandre DP, Souza MR, Penna CFAM. Qualidade do Iogurte Comercializado em Belo Horizonte. Leite & Derivados, v. 1, n. 51, 2000. p. 32-39.
8. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Instrução Normativa nº46 de 23 de outubro de 2007. Disponível em: <http://www.lex.com.br/doc_1206402_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_46_DE_23_DE_O_UTUBRO_DE_2007.aspx> Acesso em: 05 maio 2013.
9. Danone. Centro de informação do iogurte. Disponível em: <<http://www.danone.pt/cdii/historia.aspx>> Acesso em: 02 maio 2013.
10. UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Leites e fermentados. Disponível em: <http://www.enq.ufsc.br/disci/eqa5216/material_didatico/leites_fermentados.htm>. Acesso em: 11 maio 2013.
11. Behmer MLA. Tecnologia do Leite. 13 ed. São Paulo (SP): Nobel; 1999. p. 320- 32.
12. Pereira CM, Braga CMP, Terrone CC, Fernandes LGV, Wierwerth MW. Fermentação láctica e a produção do iogurte. Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <<http://www.cca.ufscar.br/espacobiotech/temas2.htm>> Acesso em: 10 maio de 2013.
13. Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº51, de setembro de 2002. Dispõe sobre: Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado. Disponível em: <http://www.emater.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/emater/instituicao/leis_normas/instrucaonormativa51.pdf> Acesso em: 14 maio 2013.
14. Bezerra JRMV. Tecnologia de fabricação de derivados de leite. Boletim técnico. Paraná. Guarapuava: Unicentro; 2008. p. 21- 50.
15. Sakzenian VM, Maestá N, Castanho GKF, Michelin E, Orsatti FL, Moraes JE, et al. Suplementação de proteína do soro do leite na composição corporal de jovens praticantes de treinamento para hipertrofia muscular. Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutrição. São Paulo, v. 34, n. 3, 2009. p. 57-70.
16. Bacurau KF. Nutrição e Suplementação esportiva. 5 ed. São Paulo (SP): Phorte; 2007. p. 77-93.
17. Ha E, Zemel MB. Functional properties of whey, whey components, and essential amino acids: mechanisms underlying health benefits for active people. The Journal of Nutritional

Biochemistry, v. 14, n.5, 2003. p. 251–58. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12832028>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

18. Franco BDGM. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu; 2003. p.182.
19. Silva MC. Hidrolisados enzimáticos do concentrado proteico do soro do leite: remoção de fenilalanina, grau de hidrólise e perfil peptídico. Belo Horizonte: UFMG. Universidade Federal de Minas Gerais. 2009. p.112.
20. Sgarbieri VC. Propriedades Fisiológicas e Funcionais das Proteínas do Soro de Leite. Revista de Nutrição. Campinas. v. 17, n. 4, 2004.
21. Franco BDGM, Landgraf M. Tabela de composição dos alimentos. 9 ed. São Paulo (SP): Atheneu; 2003. p. 281- 83.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Dispõe sobre Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: Diário Oficial da União, jan. 2001.
23. Instituto Adolfo Lutz (IAL). Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. São Paulo (SP); 2008.
24. Degáspari CH. Curso Básico de Tecnologia de Alimentos. Brasília: Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura, 2001. Registro de Direitos Autorais nº 1.482.

ANEXO 1: Ficha de avaliação sensorial utilizada.

AVALIAÇÃO SENSORIAL.

IOGURTE ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA DO SORO DO LEITE

Nome: _____ Data: ___ / ___ / 2013.

Sexo: () F () M Idade: _____

(1) _Você está recebendo uma amostra de IOGURTE ENRIQUECIDO COM PROTEÍNA DO SORO DO LEITE. Por favor, prove a amostra e atribua uma nota de acordo com a sua preferência:

- 9 - Gostei muitíssimo ()
- 8 - Gostei muito ()
- 7 - Gostei regularmente ()
- 6 - Gostei ligeiramente ()
- 5 - Indiferente ()
- 4 - Desgostei ligeiramente ()
- 3 - Desgostei regularmente ()
- 2 - Desgostei muito ()
- 1 - Desgostei muitíssimo ()

(2) _Relacione a tabela abaixo utilizando a mesma escala numérica de 1 a 9 quanto:

<i>Aparência</i>	<i>Cor</i>	<i>Aroma</i>	<i>Sabor</i>	<i>Consistência</i>

(3) _Marque com um "X" quanto a sua Intenção de Consumo ao iogurte elaborado.

VOCÊ CONSUMIRIA ESTE IOGURTE:						
Sempre	Muito frequentemente	Frequentemente	Ocasionalmente	Raramente	Muito raramente	Nunca

Comentários: _____

Fonte: IAL, 2008⁽²³⁾. Adaptado.