

## AVALIAÇÃO QUALIDADE DE IOGURTES PRODUZIDOS NA USINA-ESCOLA DO IFRN CÂMPUS CURRAIS NOVOS E DISTRIBUÍDOS NA MERENDA ESCOLAR

R. C. L. Silva<sup>1</sup>, R. S. F. Filho<sup>2</sup> e I. F. Medeiros<sup>3</sup>

E-mail: ritinha.2820@hotmail.com<sup>1</sup>; ronaldo.falcao@ifrn.edu.br<sup>2</sup>; isandra.medeiros@ifrn.edu.br

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar microbiológica e físico-quimicamente três sabores de iogurte produzidos na usina-escola do IFRN Campus Currais Novos. Essas amostras foram analisadas nos laboratórios de alimentos e de microbiologia do campus, sendo feita análises de acidez, potencial hidrogeniônico (pH), proteínas, gordura, contagem de bactérias lácticas e determinação de bolores e leveduras. Nas análises físico-químicas foram encontrados bons resultados, já que, na sua maioria, se enquadraram dentro do pedido pela legislação. O valor de acidez obtido foi de aproximadamente 0,998%, praticamente o menor valor permitido, o teor de gordura está apropriado para produtos semidesnatados, em torno de 1,688%, a quantidade de proteínas maior que o mínimo estabelecido, entretanto o pH se encontrou bem abaixo

do valor tido como necessário para a completa coagulação do leite. Na contagem de bactérias lácticas o resultado não foi muito bom, pois, com o pH baixo, a quantidade das mesmas não atingiu o esperado, que era de no mínimo  $10^{-7}$  UFC/g. Entretanto, na determinação de bolores e leveduras, o resultado foi bastante favorável ao que se esperava, pois não apresentou crescimento de colônias dos mesmos. Por esses resultados é possível perceber que o iogurte servido na merenda escolar do instituto, não apresenta riscos à saúde dos alunos, pois é nutricionalmente rico e nos quesitos microbiológicos também se enquadra nos padrões exigidos, precisando apenas controlar o pH para se obter a quantidade ideal de bactérias lácticas.

**PALAVRAS-CHAVE:** análises físico-químicas, análises microbiológicas, avaliação da qualidade, iogurte

## QUALITY EVALUATION OF YOGURT PRODUCED IN PLANT- CAMPUS SCHOOL IFRN CURRAIS NEW AND DISTRIBUTED IN SCHOOL MEALS

### ABSTRACT

The aim of this study was to analyze microbiological and physico-chemically three flavors of yogurt produced at the plant-IFRN School Campus New corrals. These samples were analyzed in the laboratories of food microbiology and the campus, being made acid analysis, hydrogen potential (pH), protein, fat, lactic acid bacteria count and determination of yeasts and molds. In the physical-chemical analyzes showed good results, since, mostly not fit within the application by the legislation. The acid value obtained was approximately 0.998%, almost the lowest allowed value, the fat product is suitable for semi-skimmeds, about 1.688%, the amount of protein greater than the minimum established, however the pH was

found well below the amount deemed necessary for a complete coagulation of the milk. On the count of lactic acid bacteria, the result was not very good, because with the low pH, the amount thereof has failed to deliver, which was at least  $10^{-7}$  CFU / g. However, the determination of yeasts and molds, the outcome was quite favorable than expected, because it grew colonies of the same. For these results you can see that the yogurt served in school meals Institute, presents no risk to the health of students, it is nutritionally rich in questions and microbiological also fits the standards required, needing only control the pH to obtain the optimal amount Lactic bacteria.

**KEYWORDS:** petroleum, environmental risks, drilling rig, the risk maps.

## 1. INTRODUÇÃO

O iogurte é um produto lácteo fresco, obtido pela fermentação do leite com cultivos pró-simbióticos das bactérias *Streptococcus termophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*. Surgiu no Oriente e depois entre os gregos e romanos. Esse alimento, que hoje faz parte do cotidiano da maioria das pessoas, rapidamente se difundiu, conquistando uma posição privilegiada nas dietas alimentares dos mais diversos povos (CIRIBELI e CASTRO, 2011).

O iogurte apresenta fácil digestão e é benéfico à flora intestinal, principalmente o natural. As proteínas do leite são pré-digeridas por ação das bactérias lácticas, produtoras do ácido láctico, que permitem uma melhor digestão e a dissolução do cálcio presente no iogurte, facilitando a sua assimilação pelo organismo. Além disso, a acidez do iogurte confere uma proteção natural contra as infecções, causando a inibição de diferentes tipos de bactérias patogênicas no produto (CIRIBELI e CASTRO, 2011).

A composição desse alimento depende da classe do leite empregado, da técnica de trabalho, do grau de evaporação, do tempo de incubação, da qualidade e da composição da flora microbiana. Ele, também, é uma fonte de proteínas, vitaminas, minerais e gordura, possuindo composição semelhante à do leite, ou seja, contém alto valor nutritivo.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é reconhecido pela United Nations Children's Found (UNICEF) como o maior projeto de alimentação do mundo. É o mais antigo programa social do Governo Federal Brasileiro, na área da Educação, atendendo durante os 200 dias letivos a 37 milhões de crianças e adolescentes por dia, correspondendo a 21% da população brasileira (FNDE, 2002 apud FLÁVIO; BARCELOS; LIMA, 2004).

Devido à importância desse programa, o IFRN, como, deve ser todas as escolas de ensino básico, participa do PNAE fornecendo diariamente uma refeição por turno aos seus alunos de ensino básico (cursos técnicos integrados e da modalidade PROEJA). Mas, de forma diferenciada da maioria das escolas, o IFRN produz parte de sua merenda escolar em um projeto que integrada seus Câmpus. Basicamente, o projeto consiste na produção do leite na Fazenda-Escola do Câmpus Ipanguaçu, o leite é processado na Usina-Escola do Câmpus Currais Novos, sendo produzidos os iogurtes e outros derivados do leite, e a produção é distribuída entre os demais Câmpus da instituição.

Pelo elevado valor nutricional dos iogurtes produzidos no IFRN, sua importância no programa da merenda escolar e por sua produção contribuir na formação dos alunos do Instituto, faz-se necessário à avaliação da qualidade desses produtos que devem cumprir os requisitos de qualidade previstos pela legislação brasileira e pela literatura.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de três sabores de iogurtes produzidos na Usina Escola do IFRN Câmpus Currais Novos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. O leite e sua importância

O leite é um composto de água, proteínas, açúcares, minerais, gorduras e vitaminas. A proteína do leite é necessária para a formação e reparo do tecido muscular, a gordura e o açúcar são fontes de energia, os minerais, especialmente o cálcio, são importantes na formação dos ossos e dentes, principalmente em crianças e mulheres grávidas (BEZERRA, 2008).

As principais vitaminas encontradas no leite são as do complexo B, C (hidrossolúveis), A, D, E e K (lipossolúveis), sendo que as A, D e K são em pouca quantidade, dependendo da raça do animal e da alimentação deles (MACHADO 2010; LIMA 2010).

De acordo com Lima e Machado (2010), o leite também é uma rica fonte de riboflavina, estando também presente a niacina, o ácido pantotênico e a piridoxina.

Tabela 1: Vitaminas presentes no leite

Composto	mg/100 ml
Vit. B1	0,04
Vit. B2	0,17
Niacina	0,09
Vit. B6	0,06
Ácido pantotênico	0,34
Vit. C	2,10
Vit. E	0,10
	<b>U.I./100 ml</b>
Vit. A	159
Vit. D	2,20

Fonte: Urgel de Almeida Lima (2010)

Por causa dos seus valores nutricionais, o leite sempre foi muito consumido e, principalmente, o de vaca, porque ele apresenta uma alta quantidade de proteínas e essas possuem elevada qualidade, pois são formadas por diversos tipos de aminoácidos essenciais (TRONCO, 2008).

Tabela 2. Constituintes do leite

Espécie	Gordura (%)	Proteína (%)	Lactose (%)	Cinzas (%)	Cálcio (mg)
Vaca	3,5	3,1	4,9	0,7	0,11

Fonte: [www.quifipor.pt/leite/htm](http://www.quifipor.pt/leite/htm)

O leite bovino também é bastante importante economicamente, pois passou a ser alimento imprescindível do homem e é utilizado em grande escala como alimento puro ou para a fabricação de derivados, os quais também são amplamente aceitos pelos consumidores (MACHADO e LIMA, 2010).

Outra importância do leite é o uso da lactose pela microflora intestinal, que resulta na produção do ácido láctico e na diminuição do pH, o que promove o desenvolvimento desta na

forma lactofílica desejável, inibindo o desenvolvimento de bactérias patogênicas e que causam a putrefação (TRONCO, 2008).

E, segundo Vania Maria Tronco (2008), o valor nutritivo do leite também é ocasionado pela forma e distribuição, equilibradas, com que os elementos que o compõem se encontram, fazendo com que ele seja o alimento de mais fácil digestão pelo organismo humano, tornando-o ímpar neste quesito e fazendo com que ele seja o melhor e mais completo alimento ou matéria-prima.

## 2.2. Iogurte

O iogurte é um alimento tradicional do Oriente médio. No ocidente seu consumo se iniciou como sendo um remédio, só com a prescrição médica. Hoje em dia, além das suas funções dietéticas, também são servidos como sobremesas, refeições rápidas, entre outros motivos, devido, sempre, à sua aparência, ao seu sabor e por seu alto valor nutritivo (FERREIRA, 2005).

Entende-se por iogurte os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microorganismos (BRASIL, 2007). Ele é um derivado lácteo, obtido a partir das culturas pró-simbióticas de *Lactobacillus delbrueckii*, subsp. *bulgaricus*, e *Streptococcus termophilus* (FERREIRA, 2005).

A composição do iogurte depende do tipo de leite empregado, de como foi feito, do tempo de incubação, da qualidade da matéria-prima e da composição microbiana. O iogurte poderá ser obtido do leite de qualquer espécie leiteira, ou também de leite de soja e apresenta composição semelhante a do leite (CIRIBELI e CASTRO, 2011).

Segundo Ferreira (2005) os iogurtes se classificam em, basicamente, três tipos: os de massa firme, de massa batida e o de textura líquida. O de massa firme adquire essa consistência por ser incubado já na embalagem de envase. O batido tem textura menos firme que o anterior, pois ele é incubado em fermenteira e depois a sua massa é quebrada, para que este possa ser envasado. O líquido é uma variação do batido, só que ainda menos denso, e é a partir desse tipo de iogurte que se produz os naturais, com frutas e aromatizados.

E de acordo com o Brasil (2006) iogurte deve ser fluído, pastoso ou gelificado, apresentando a cor natural do leite ou da substância ou corante que a ele for adicionado e sabor e odor acidulados de acordos com os complementos que a eles forem adicionadas, mantendo sempre as características de proteínas, açúcares, gordura, entre outros, iguais as do leite. Ele também é padronizado com relação às quantidades desses compostos, dependendo sempre da classificação em que ele se enquadra.

**Tabela 3: Constituintes do iogurte**

Produto	Tipo	Matéria gorda láctea (g/100g)	Proteínas lácteas (g/100g)	Acidez (g/100g)	Etanol (% v/m)
iogurte	Integral	3,0 a 5,9	Mín. 2,9	0,6 a 1,5	-

Fonte: Brasil 2007

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de iogurte foram coletadas na própria Usina-Escola do campus Currais Novos – IFRN. Três sabores foram analisados: ameixa, salada de frutas e morango. O trabalho foi realizado nas dependências dos laboratórios de alimentos e microbiologia do próprio Campus e foram feitas as análises físico-químicas de potencial hidrogeniônico (pH), de acidez em ácido láctico, gordura e proteínas; e as microbiológicas de contagem de bactérias lácticas e contagem de bolores e leveduras.

Para a determinação do pH foi utilizado potenciômetro, devidamente calibrado com soluções tampão de valor de pH 4,0 e 7,0. O pH foi medido diretamente em alíquotas das amostras; a análise de acidez foi feita por volumetria de neutralização com solução padronizada de hidróxido de sódio 0,1 N e solução alcoólica de fenolftaleína a 1% como indicador; a medição da matéria gorda foi feita pelo método butirométrico, adaptando-se a técnica para leite fluido e a determinação das proteínas, pelo método de kjeldahl (BRASIL, 2006). Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata.

Para a realização das análises microbiológicas preparou-se diluições decimais das amostras da seguinte maneira: transferiram-se alíquotas de 25 g das amostras para erlenmeyers de 500 mL contendo 225 mL de solução salina peptonada a 0,1%, homogeneizaram-se as misturas obtendo-se as diluições  $10^{-1}$ . A partir destas diluições, as demais foram obtidas diluindo-se 1 mL da diluição anterior em tubos de ensaio contendo 9 mL de solução salina peptonada e propagou-se as diluições até a  $10^{-7}$ .

A contagem de bactérias lácticas foi feita pela técnica de profundidade em sobrecamada, em placas de Petri, usando o meio de cultura Agar APT, em duplicata e usando as diluições decimais  $10^{-5}$  a  $10^{-7}$ . Após a inoculação das amostras, estas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35° C, por 48 h (LOPES, 2005).

E a contagem de bolores e leveduras foi realizada utilizando a técnica de plaqueamento em superfície com as três primeiras diluições,  $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ , no meio de cultura Agar PDA (Potato Dextrose Agar), acidificado com ácido tartárico a 10%. Após a inoculação as placas foram incubadas em estufa por 7 dias a 25° C (BRASIL, 2003).

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mostrado na Tabela 4, os valores de pH encontrados nas amostras dos três sabores de iogurte ficaram pouco acima de 3,8, indicando que estão bem abaixo da faixa ideal de pH para iogurtes, que fica entre 4,5 e 4,6 (AQUARONE et al., 1983). Pois é nesse momento que a fermentação dá-se como concluída e deve ser realizado o resfriamento rápido da coalhada, a uma temperatura de 20 a 24° C, para reduzir a atividade do fermento, porque sem esse resfriamento a fermentação não cessa e pode comprometer a qualidade do produto. Outros fatores que podem ter propiciado o pH bem abaixo do esperado foi o armazenamento inadequado, a temperaturas de refrigeração elevadas, quando o ideal seriam temperaturas próximas a 5° C, ou tempo prolongado

de armazenamento, já que a vida de prateleira do produto é de, aproximadamente, 30 dias (FERREIRA, 2006).

Entretanto, mesmo como o pH abaixo do esperado, os valores de acidez encontram-se de acordo com os requisitos físico-químicos exigidos pela legislação (de 0,9% a 2,0%), o que garante a estabilidade microbiológica do produto por seu elevado valor, pois inibe a microbiota de competição, principalmente os patógenos (FRANCO e LANDGRAF, 2004; BRASIL, 2007).

Valores de acidez abaixo do exigido e aos encontrados nos produtos testados neste trabalho foram encontrados em iogurtes elaborados em outros estudos. Por exemplo, Medeiros et al. (2011) desenvolveram duas formulações de iogurtes de jaca e encontraram valores de acidez de 0,75% e 0,62%, como também o trabalho de Perez et al (2007), no qual o desenvolvimento de iogurtes com adição de biomassa de microalgas, apresentou valores de acidez igual 0,33%, valor também abaixo do esperado.

As amostras apresentaram-se como semidesnatadas (0,6% a 2,9%) de acordo com Brasil (2007), pois a nata foi parcialmente retirada antes do processo de liquidificação e essa redução do teor de gordura foi importante, já que o leite é uma fonte de gorduras saturadas e que segundo Lottenberg (2009), o consumo dessas gorduras está relacionado com a elevação do nível de colesterol plasmático e a doenças cardiovasculares. As diferenças existentes entre os teores de matéria gorda apresentadas nos três sabores de iogurtes podem ser relacionados à composição dos leites utilizados para a elaboração dos produtos, já que estes foram elaborados com remessas diferentes de leites ou por falta de uniformização na retirada da nata antes do processamento que foi feita de forma artesanal sem uso de desnatadeira regulada, sendo retirada apenas a nata sobrenadante nos latões de leite.

Os teores de proteínas encontrados ficaram acima do mínimo estabelecido por Brasil (2007) que é de 2,9%, principalmente o de morango. Os iogurtes produzidos na usina-escola mostraram-se boas fontes de proteínas de alto valor biológico, sendo o leite fonte de caseínas e albuminas (SGARBIERI, 2005). Isso mostra que o produto servido na merenda escolar, para os alunos, é bastante saudável, pois apresentam uma baixa quantidade de gordura e uma alta quantidade de proteínas, estas que são essenciais à vida (SILVA, 2010).

**Tabela 4: Resultados obtidos nas análises físico-químicas das três diferentes amostras**

Amostras	Acidez (g ác. Láctico. 100g <sup>-1</sup> )	Gordura (g.100g <sup>-1</sup> )	Proteínas (g.100g <sup>-1</sup> )	Potencial Hidrogeniônico (pH)
Ameixa	0,988 ± 0,020	1,430 ± 0,153	2,991 ± 0,537	3,83 ± 0,035
Salada de frutas	1,118 ± 0,092	1,667 ± 0,058	3,474 ± 0,179	3,83 ± 0,015
Morango	0,889 ± 0,74	1,967 ± 0,208	4,295 ± 0,261	3,82 ± 0,153

Resultados expressos como média ± desvio-padrão

Observa-se na Tabela 5 que a contagem de bactérias lácticas da amostra do iogurte sabor ameixa ficou acima do mínimo estipulado pela legislação que é de 10<sup>7</sup> UFC/g. É muito importante que as contagens de bactérias lácticas sejam elevadas em iogurtes, pois a acidez estomacal, as en-

zimas digestivas e os sais biliares destroem grande parte destas antes que cheguem ao destino, por esse motivo elas devem estar presentes em quantidades abundantes e ativas em iogurtes.

Já os iogurtes dos sabores salada de frutas e morango apresentaram contagens de bactérias lácticas abaixo do mínimo estabelecido pelo padrão.

Esse problema de baixas contagens de bactérias lácticas pode estar relacionado aos valores de pH que foram encontrados que inibem a presença do *S. thermophilus*, pois este microrganismo tem seu crescimento inibido em pH 4,2 a 4,4, enquanto o *L. bulgaricus* toleram valores mínimos de pH 3,5 a 3,8 (MOREIRA, 1999).

Sobre a contagem de bolores e leveduras das amostras analisadas pôde-se constatar que não houve crescimento em nenhuma das placas incubadas no prazo de 7 dias. Esses resultados mostram que o processo de produção dos iogurtes foi realizado de forma higiênica, já que, um dos grandes problemas, que têm contribuído para a perda do produto e conseqüentemente causa de prejuízos para a indústria, é a presença de contaminação por fungos e leveduras que podem causar alterações de sabor, cor e também estufamento de embalagem nas prateleiras refrigeradas de comercialização (FEET; MIAN, 1987 apud MOREIRA, 1999).

Tabela 5 - Resultados obtidos nas análises microbiológicas das três diferentes amostras

Amostras	Bactérias Lácticas (UFC/g)	Bolores e Leveduras (UFC/g)
Ameixa	$1,4 \times 10^7$	$< 1,0 \times 10^1$ est. <sup>1</sup>
Salada de frutas	$5,1 \times 10^6$	$< 1,0 \times 10^1$ est. <sup>1</sup>
Morango	$6,8 \times 10^6$	$< 1,0 \times 10^1$ est. <sup>1</sup>

As placas não apresentaram crescimento de colônias na menor diluição ( $10^{-1}$ ); a forma que os resultados estão expressos é recomendada por Brasil, 2003.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados mostraram que do ponto de vista físico-químico, os três iogurtes se apresentaram dentro dos padrões da legislação brasileira quanto aos parâmetros acidez, gordura e proteínas.

O pH de em todos os casos se mostrou muito baixo, mostrando possíveis problemas no processamento dos iogurtes.

Em relação à contagem de bactérias lácticas, apenas a amostra de iogurte sabor ameixa apresentou concentração adequadas dessas bactérias, os sabores morango e salada de frutas apresentaram contagens inferiores ao descrito na legislação.

E nenhuma das amostras de iogurtes produzidos na Usina-Escola do IFRN apresentou contaminação por bolores e leveduras, mostrando que o processo foi realizado em condições higiênicas adequadas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUARONE, E.; LIMA, U.A.; BORZANI, W. Biotecnologia: alimentos e Bebidas produzidos por fermentação. São Paulo: Edgar Blugher Ltda., 1983.

BRASIL. Ministério da agricultura e do abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária - departamento de inspeção de produtos de origem animal. Resolução nº 5, de 13 de Novembro de 2000. Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68, de 12 de Dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46, de 12 de Outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados.

CIRIBELI, João Paulo; CASTRO, Livia Schiavon de. DESCRIÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DO IOGURTE: um estudo de caso realizado no Laticínio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Rio Pomba. **Revista Gestão Empresarial**, Rio Pomba, v. 1, n. 1, p.75-87, 20 jan. 2011. Semestral. Disponível em: <<http://revista.fagoc.br/index.php/principal/article/view/14/7>>. Acesso em: 11 fev. 2012.

FERREIRA, Célia Lúcia de Lucas Fortes. Produção de Iogurte, Bebida Láctea, Doce de Leite e Requeijão Cremoso. Viçosa-MG: CPT, 2006.

FLAVIO, Eliete Fernandes; BARCELOS, Maria de Fátima Pícolo; LIMA, Andrelisa Lina de. Avaliação química e aceitação da merenda escolar de uma escola estadual de Lavras-MG. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 28, n. 4, ago. 2004.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2004.

LOPES, Márcia Martins. **Aspectos bacteriológicos e físico-químicos da lingüiça frescal de frango com diferentes concentrações de polifosfato de sódio**. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Departamento de Ciências Médicas, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

LOTTENBERG, Ana Maria Pita. Importância da gordura alimentar na prevenção e no controle de distúrbios metabólicos e da doença cardiovascular. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v.53, n.5, July 2009 .Available from <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S000427302009000500012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427302009000500012&lng=en&nrm=iso)>. access on 07 July 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S000427302009000500012>.

MEDEIROS, T. C. et al. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. **Scientia Plena**, v. 7, n. 9, p.1-4, 2011.

MOREIRA, Silvia Regina et al . Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras - MG. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 19, n. 1, Jan. 1999.

PEREZ, Karla Joseane et al. Viabilidade de bactérias lácticas em iogurte adicionado de biomassa da microalga *spirulina platensis* durante o armazenamento refrigerado. **Alimentos E Nutrição: Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, p. 77-82. Jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/137/146>>. Acesso em: 27 jul. 2012.

SGARBIERI, Valdemiro Carlos. Revisão: Propriedades Estruturais e Físico-Químicas das Proteínas do Leite. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 1, n. 8, p.43-56, 1 jan. 2005.

SILVA, Janaci Santos da. **Proteínas**. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAya4AJ/proteinas>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

ZENEBON, Odair; PASCUET, Neus Sadocco. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. 1020 p. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com\\_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7](http://www.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=7&func=select&orderby=1&Itemid=7)>. Acesso em: 18 fev. 2012.