



Avaliação da qualidade de iogurtes produzidos na Usina-Escola do IFRN Câmpus Currais Novos e distribuídos na merenda escolar

Rita de Cássia Lira da Silva¹, Ronaldo dos Santos Falcão Filho², Isandra de França Medeiros³

¹Aluna do curso Técnico em Alimentos do IFRN Câmpus Currais Novos. e-mail: ritinha.2820@hotmail.com

²Engenheiro de Alimentos, MSc., professor do IFRN Câmpus Currais Novos. e-mail: ronaldo.falcao@ifrn.edu.br

³Química Industrial, técnica de laboratório do IFRN Câmpus Currais Novos. e-mail: 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 Câmpus Currais Novos. Essas amostras foram analisadas nos laboratórios de alimentos e de microbiologia do câmpus, sendo feitas 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, iogurte

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 IFRN participa do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que é reconhecido pela United Nations Children's Fund (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 fazer todas as escolas de ensino básico, fornece diariamente uma refeição por turno aos seus alunos de ensino básico (cursos técnicos integrados e da modalidade EJA, que faz parte do projeto PROEJA). Mas, de forma diferenciada da



maioria das escolas, o IFRN produz parte de sua merenda em um projeto que integra seus Câmpus. Basicamente, o projeto consiste na produção do leite na Fazenda-Escola do Câmpus Ipanguaçu, o mesmo é processado na Usina-Escola do Câmpus Currais Novos, sendo produzidos os iogurtes e outros derivados, e os produtos são distribuídos 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 a 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. MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de iogurte foram coletadas na própria Usina-Escola do câmpus 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 Câmpus. 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 ágar 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 ágar 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).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como mostrado na Tabela 1, 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, e/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 1 - Resultados obtidos nas análises físico-químicas das três diferentes amostras

Amostras	Acidez (g ác. Lático. 100g ⁻¹)	Gordura (g.100g ⁻¹)	Proteínas (g.100g ⁻¹)	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 ± 0,740	1,967 ± 0,208	4,295 ± 0,261	3,82 ± 0,153

Resultados expressos como média ± desvio-padrão

Observa-se na Tabela 2 que a contagem de bactérias lácticas da amostra do iogurte sabor ameixa ficou acima do mínimo estipulado pela legislação que é de 10⁷ UFC/g. É muito importante que as contagens de bactérias lácticas sejam elevadas em iogurtes, pois a acidez estomacal, as enzimas 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. termophilus*, 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 2 - 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. ¹
Salada de frutas	$5,1 \times 10^6$	$< 1,0 \times 10^1$ est. ¹
Morango	$6,8 \times 10^6$	$< 1,0 \times 10^1$ est. ¹

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

4. 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 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.

AGRADECIMENTOS

Ao PIBIC/IFRN-CN, por disponibilizar os recursos necessários para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

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 Píccolo; 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>. 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/ABAAAya4AJ/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>. Acesso em: 18 fev. 2012.