

Estudo do desenvolvimento de bebida láctea funcional com adição de polpa de mamão e aveia

C. Zubiolo¹; M. A. S. Rodrigues¹; M. C. Oliveira¹; L. C. L. Aquino^{1,2}; M. L. Nunes^{1,2}; A. A. Castro^{1,2}

¹Núcleo de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-Se, Brasil

²Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-Se, Brasil
czubiolo@hotmail.com

O objetivo desse trabalho foi desenvolver uma bebida láctea com características funcionais, tendo o soro de leite como matéria-prima principal na elaboração, pelo seu alto valor proteico e pelo aproveitamento deste que a muitos anos atrás seria considerado um simples resíduo. A caracterização físico-química, análise sensorial e o controle microbiológico realizados nessa bebida serviram para nos fornecer dados mais concretos, já que é uma bebida inovadora. De acordo com os resultados obtidos e comparando-se a bebida desenvolvida com soro líquido e soro em pó, pôde-se observar que nos testes de aceitação a bebida formulada com soro em pó, foi melhor avaliada, provavelmente devido a padronização do soro em pó.

Palavras-chave: soro de leite; bebida láctea; caracterização físico-química; microbiológica e sensorial

The aim of this study was to develop a milk drink with functional features, taking whey as the main raw material in the preparation, by its high protein content and the reuse of it that would be considered a simple waste many years ago. The physical-chemical characterization, microbiological and sensory analysis carried out in this drink provides us with more concrete data, since it is an innovative beverage. According to the obtained results and comparing the drink developed with liquid whey and whey powder, it was noted that acceptance testing in the drink made with whey powder, was assessor, probably due to standardization of whey powder.

Keywords: whey; milk drink; physical-chemical; microbiological and sensory

1. INTRODUÇÃO

Os alimentos funcionais devem apresentar propriedades benéficas além das nutricionais básicas, sendo apresentados na forma de alimentos comuns. São consumidos em dietas convencionais, mas demonstram capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias [1].

Os vários fatores que têm contribuído para o desenvolvimento dos alimentos funcionais são inúmeros, sendo um deles o aumento da consciência dos consumidores, que desejando melhorar a qualidade de suas vidas, optam por hábitos saudáveis.

Com sua elevada taxa de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), o soro se tornou um grande problema ambiental a ser solucionado pelas indústrias produtoras de queijo. Embora considerado como resíduo dessa indústria, o soro é composto de muitos nutrientes, dentre eles proteínas de alto valor biológico e lactose. Buscando-se evitar essa perda de nutrientes, reduzir gastos com tratamentos de resíduos e aumentar a receita das indústrias, desenvolveu-se as bebidas lácteas [2].

O soro de leite contém quantidades significativas de lactose e proteínas. As principais proteínas são: - lactoglobulina (-Lg); -lactoalbumina (-La); soro albumina bovina (BSA) e imunoglobulinas (Ig).

Os grãos de aveia têm um dos mais altos teores protéicos, com valores médios entre 15 e 20% e qualidade protéica considerada muito boa se comparada com outros cereais.

A qualidade protéica de um cereal é resultado de sua composição em aminoácidos e sua digestibilidade. A lisina é o principal aminoácido considerado limitante, seguida pelos aminoácidos metionina, treonina e isoleucina como limitantes secundários. A composição de aminoácidos da aveia é constante em uma ampla variação no conteúdo protéico, com apenas

uma pequena correlação negativa entre a proteína total e a porcentagem de lisina. É também característica do perfil de aminoácidos deste cereal uma alta proporção de ácido glutâmico, com ácido aspártico, leucina e arginina também em altas concentrações. [3] [4] [5]

A Organização Mundial da Saúde nos últimos anos tem promovido o consumo de alimentos ricos em vitaminas antioxidantes A, C e E. O mamão ocupa um dos primeiros lugares neste aspecto. O mamão é uma das melhores frutas do mundo, tanto pelo seu valor nutritivo, como pelo seu poder medicinal. Um dos seus mais importantes princípios é a papaína, uma enzima reconhecida como superior à pepsina e muito usada para prestar alívio nos casos de indigestão aguda.

Neste trabalho, foi desenvolvida uma bebida láctea não fermentada com características diferenciadas, a partir da adição de polpa de mamão e aveia na formulação com o intuito de obter uma formulação com características funcionais do produto.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A bebida láctea não fermentada foi formulada a partir do leite pasteurizado padronizado, leite em pó, soro de leite em pó, açúcar cristal (sacarose), farinha de aveia e polpa de mamão. O soro líquido foi obtido a partir da coagulação enzimática do leite pasteurizado padronizado através da enzima protease e a polpa de mamão, variedade formosa, foram processadas no Laboratório de Processamento de Produtos de Origem Vegetal (LPPOV) da UFS. A farinha de aveia e o açúcar cristal utilizados foram adquiridos no comércio local.

A bebida láctea obtida no processamento foi submetida a um tratamento térmico de 72°C/15" caracterizado pela pasteurização rápida. [6]

A caracterização do produto foi feita a partir das análises físico-químicas (pH, Acidez, Cinzas, Carboidrato, Umidade, Carotenóides, Sólidos Solúveis, Lipídeos, Proteínas, valor calórico segundo metodologias do IAL e AOAC. [7] [8]

Os resultados das análises físico-químicas foram avaliados por meio das análises de variância (ANOVA) e regressão pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o Programa Estatístico Assistat.

Para avaliar a aceitação da bebida pelos avaliadores foi realizada análise sensorial do produto no Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFS, sendo selecionados 35 provadores não treinados que avaliaram o produto a partir da escala hedônica de 9 pontos (1= desgostei extremamente; 9=gostei extremamente) para os parâmetros gerais, aparência, aroma e intenção de compra. A escala do ideal -3 = Muito menos (doce/viscoso) que o ideal, 0= ideal, +3= Muito mais (doce/viscoso) que o ideal foi utilizado para avaliar doçura e viscosidade e todos os resultados foram avaliados por meio das análises de variância (ANOVA) e regressão pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o Programa Estatístico Assistat.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de microbiologia de alimentos: contagem de bactérias psicotróficas através da técnica de semeadura em superfície utilizando o meio Agar padrão para contagem (PCA), contagem de bactérias aeróbias mesófilas pela técnica de semeadura em profundidade com o meio PCA, determinação do número mais provável de coliformes termotolerantes através da técnica de tubos múltiplos, utilizando o caldo lactose para o teste presuntivo e caldo EC para o teste confirmativo, detecção (ausência e presença) de *Salmonella sp.* pelo método ISO 6579:2007.[9]

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostras

Foram testadas duas formulações para obtenção da bebida láctea, com e sem tratamento térmico: (1) Bebida láctea elaborada com soro líquido (SLSP); (2) Bebida láctea elaborada com soro em pó (SPSP); (3) Bebida láctea elaborada com soro líquido pasteurizado a 72°C/15" (SLP); (4) Bebida láctea elaborada com soro em pó pasteurizado a 72°C/15" (SPP).

Físico-químicos

Os valores médios encontrados para composição físico-química das bebidas lácteas encontram-se na Tabela 01.

Em relação ao pH, para as bebidas elaboradas com soro líquido (SLSP) e soro em pó (SPSP) sem pasteurização, foram 6,01 e 6,04 respectivamente. Para as bebidas lácteas que passaram pelo processo de pasteurização (SLP e SPP) os valores de pH se apresentaram acima de 6,30. Neste sentido, foi observada diferença significativa entre as bebidas lácteas pasteurizadas. Os valores de sólidos solúveis para as bebidas lácteas variaram entre as formulações e tratamentos. As amostras SLSP e SPSP tiveram valores mais baixos de sólidos solúveis, 12,45 e 13,10, respectivamente, enquanto que as amostras pasteurizadas os valores foram superiores aos descritos anteriormente, sendo SLP 12,80 e SPP 13,50. Este fato se deve, provavelmente, a concentração dos sólidos solúveis presentes nas bebidas após o processo de pasteurização. Para acidez, pode-se observar que não houve diferença estatística entre as formulações, ou seja, para as amostras SLP e SLSP já que ambas apresentaram 0,02g/100g de ácido láctico, bem como para as amostras SPP e SPSP que apresentaram, respectivamente, 0,035 e 0,030 g/100g de ácido láctico. Com relação ao teor de proteína, as amostras SLP (1,39%), SPP (1,13%) e SPSP (1,08%), não diferiram estatisticamente. Somente a amostra SLSP apresentou diferença significativa, com valor superior aos demais (2,01% de proteína). Porém o teor de proteínas para todas as bebidas encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa 22/2003 da ANVISA. Para lipídeos, pode-se observar que não houve diferença estatística entre as formulações e tratamentos, bem como para os parâmetros umidade, cinzas, carotenoides e carboidratos. Em relação aos carotenoides os dados são coerentes, uma vez que após o processo de pasteurização, ocorre degradação dos carotenoides com o aumento da temperatura. Verifica-se baixa caloria nas bebidas elaboradas, o que pode ser justificado pelo valor calórico do soro de leite, veículo para o desenvolvimento desta bebida.

Tabela 1: Valores médios obtidos para composição físico-química e química das bebidas lácteas.

Parâmetros	Tratamentos			
	SLSP	SLP	SPSP	SPP
pH	6,01 ^b	6,50 ^a	6,04 ^b	6,30 ^a _b
Sólidos Solúveis (° Brix)	12,45 ^b	12,80 ^{ab}	13,10 ^{ab}	13,50 ^a
Acidez (g/100g)	0,02 ^b	0,02 ^b	0,030 ^{ab}	0,035 ^a
Carotenóides	1,58 ^a	1,39 ^a	2,69 ^a	2,19 ^a
Umidade(%)	87 ^a	89,5 ^a	86,5 ^a	86 ^a
Cinzas(%)	0,60 ^a	0,42 ^a	0,53 ^a	0,52 ^a
Lípídeos(%)	0,34 ^a	0,37 ^a	0,42 ^a	0,42 ^a
Proteínas(%)	2,01 ^a	1,39 ^b	1,08 ^b	1,13 ^b
Carboidratos(%)	10,04 ^a	8,31 ^a	11,47 ^a	11,92 ^a
Valor calórico (cal/100mL)*	48	42	54	56

SLP: Soro de leite pasteurizado; SPP: soro em pó pasteurizado; SLSP: soro de leite sem pasteurizar; SPSP: soro em pó sem pasteurizar.

³ Numa mesma linha, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$.

Microbiológico

Na análise do número mais provável (NMP) de bactérias do grupo coliforme, não foi evidenciado formação de gás nos tubos de Durhan, e, portanto, o resultado estimado de coliformes fecais apresentou-se $< 3,0$ NMP/mL, na bebida láctea. O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea para bebida láctea pasteurizada, permite o máximo de duas amostras em cinco amostras analisadas, contendo NMP entre 5 a 10 coliformes totais/mL.

Os resultados apresentados para mesófilos aeróbios foram inferiores aos estabelecidos pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea para bebida láctea pasteurizada, que estabelece o máximo de duas amostras em cinco amostras analisadas, contendo contagens de $7,5 \times 10^4$ UFC/mL e $1,5 \times 10^5$ UFC/mL de mesófilos aeróbios [10] [12].

De acordo com a Resolução nº12, de 2 janeiro de 2001 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária –ANVISA), a bebida láctea apresentou padrões microbiológicos situados dentro dos limites estabelecidos para a análise de salmonella sp, onde estabelece a ausência de microrganismos nas amostras analisadas [11].

Conforme os dados da Tabela 2, a ausência de coliformes fecais e salmonella no produto final, é um indicativo de boas condições higiênico-sanitárias, durante o processo de elaboração das bebidas [13].

Tabela 2: Valores médios da análise microbiológica da bebida láctea pasteurizada

Contagem	SPP	SLP
Mesófilos aeróbios	$1,5 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$
Salmonella sp	Ausente	Ausente
Coliformes fecais (NMP)	$< 3,0$ NMP/ mL	$< 3,0$ NMP/ mL
Psicotróficos	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL

Sensorial

Na Tabela 3, são apresentados os valores médios dos atributos das bebidas lácteas analisadas pelos 34 provadores não treinados. As duas amostras não demonstraram diferença significativa ($P > 0,05$) em relação aos atributos aparência, aroma, doçura e viscosidade. A aparência e aroma obtiveram aceitação bastante satisfatória, uma vez que os valores médios para estes atributos ficaram entre 6,04 e 6,23 que significa (gostei ligeiramente), bem como para a textura que obteve médias de 0 e 0,03 (escala do ideal), valores que equivalem ao conceito “gostei ligeiramente” e “viscosidade ideal”, respectivamente.

Tabela 3: Perfil de características da bebida láctea sabor mamão com aveia, obtido através de análises sensoriais.

Amostras	Atributos				
	Aparência ^{1,3}	Aspecto Geral ^{1,3}	Aroma ^{1,3}	Doçura ^{2,3}	Viscosidade ^{2,3}
SLP	6,23a	4,82b	6,06a	-1,12b	0a
SPP	6,18a	6,18a	6,04a	-0,18b	0,03a

SLP = Bebida láctea pasteurizada com soro líquido, SPP = bebida láctea pasteurizada com soro em pó reconstituído

¹ (9) = gostei extremamente, 1 = desgostei extremamente.

² (-3) = Muito menos (doce/viscoso) que o ideal, 0 = ideal, +3 Muito mais (doce/viscoso) que o ideal.

³ Numa mesma coluna, médias com letras em comum não diferem significativamente entre si a $p \leq 0,05$.

Os valores médios encontrados para o aspecto geral demonstram diferença significativa ($P>0,05$) entre as amostras de bebida láctea. Tal resultado pode ser atribuído ao fato de que essas amostras obtiveram médias negativas (-0,18 e -1,12) para o atributo de doçura, que apesar de não demonstrarem diferença entre si, as médias equivalem ao conceito “ligeiramente menos doce que o ideal”.

Em relação à intenção de compra, 8,80% dos julgadores certamente comprariam a bebida láctea SPP, conforme a Figura 1, sendo que o mesmo não foi observado para a amostra SLP, de acordo com a Figura 2. Ainda para a intenção de compra, 9 julgadores possivelmente comprariam a amostra SPP representando assim 26,5% dos provadores.

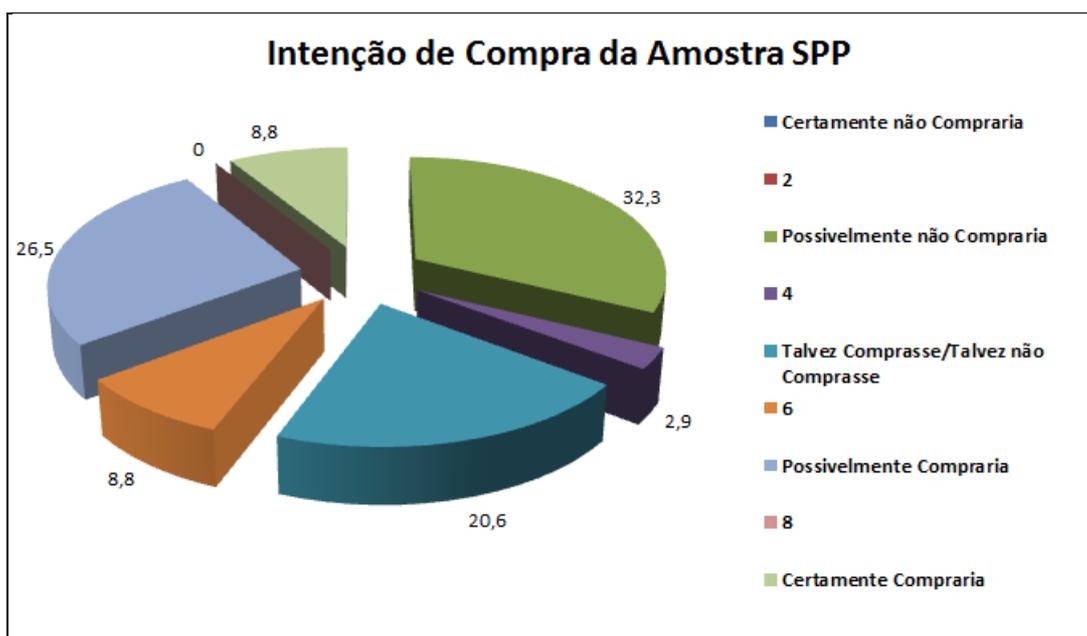


Figura 1: intenção de compra da amostra ssp pelos provadores

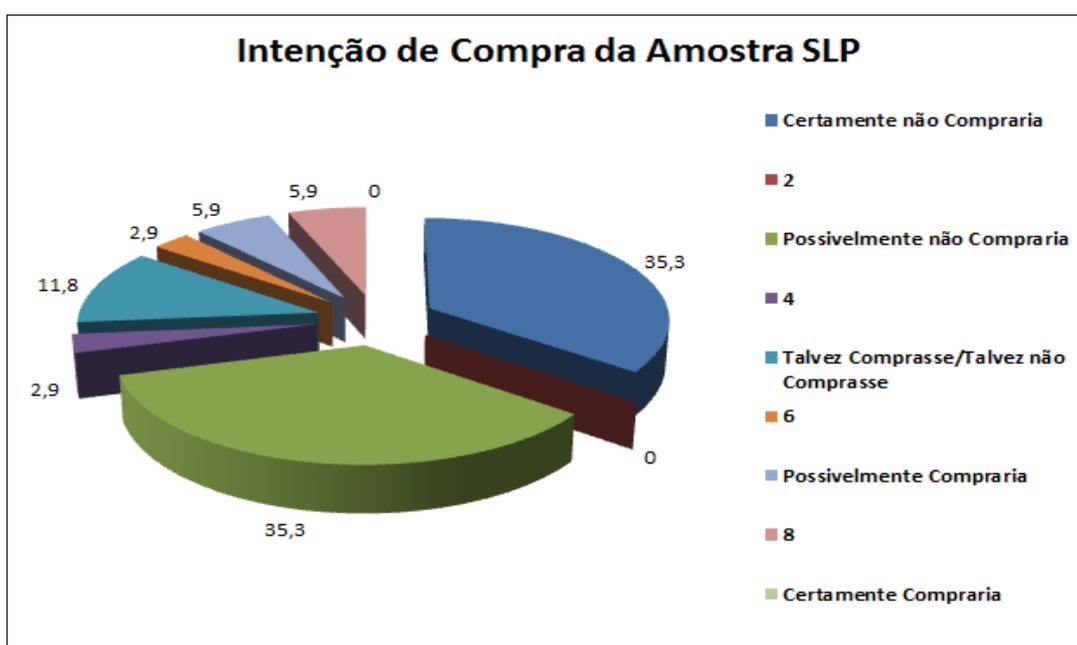


Figura 2: Intenção de Compra da amostra SLP pelos provadores

Pode-se observar também na Figura 3 que a amostra de bebida láctea SPP conseguiu uma porcentagem acima de 44,1% para intenção de compra, enquanto que a amostra SLP obteve apenas 14,7%. Isso se deve ao fato, de que o soro utilizado na elaboração da formulação SLP, foi processado em escala de laboratório, caracterizando como um soro com um sabor levemente salgado, o que poderia não agradar aos avaliadores, já o soro em pó, utilizado na formulação SPP passou por um processo de liofilização, dando características diferenciadas a essa formulação e conferindo melhor aceitação.

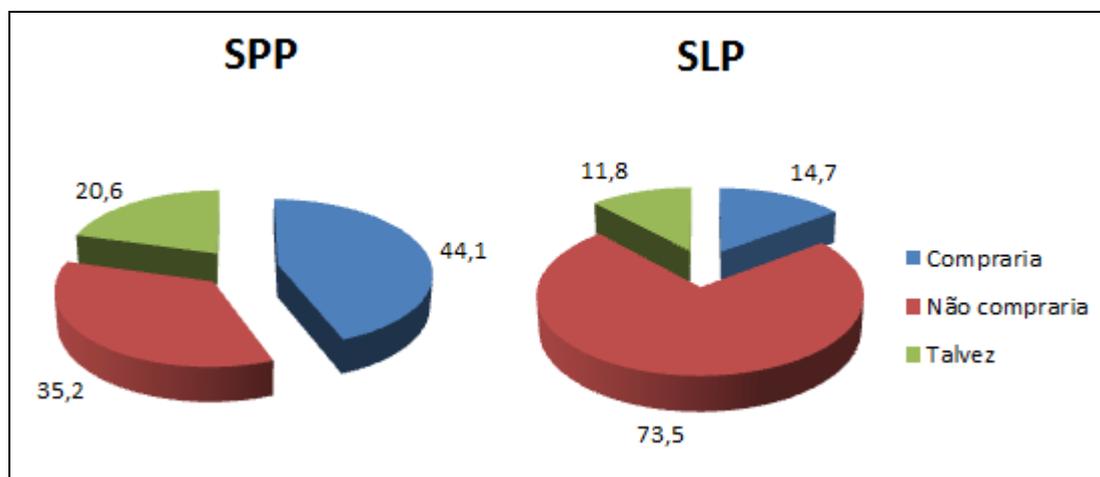


Figura 3: Intenção de compra das amostras SPP e SLP em porcentagem de provadores.

4. CONCLUSÃO

Este estudo indica que a bebida láctea não fermentada pode ser considerada como um produto inovador para os consumidores. A bebida com soro em pó teve maior aceitação em relação à bebida com soro líquido, provavelmente devido à padronização do soro industrializado.

1. SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. *Boletim da SBCTA*. v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.
2. BARBOSA, DOS S. A.; FLORENTINO, R. E.; FLORÊNCIO, M. I.; ARAÚJO, DOS S. A. Utilização do soro como substrato para produção de aguardente; estudo cinético da produção de etanol. *Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)* v.5, n.1, p.07 – 25,2010.
3. MILLER, S. S; FULCHER, R. G. Oat endosperm cell walls: II. Hot-water solubilization and enzymatic digestion of the wall. *Cereal Chemistry*, St Paul, v.72, n.5, p.428-432, 1995.
4. PETERSON, D. M. Oat tocots: concentration and stability in oat products and distribution within the kernel. *Cereal Chemistry*, St Paul, v.72, n.1, p.21-24, 1995.
5. PETERSON, D. M. & QURESHI, A. A. Genotype and environment effects on tocots of barley and oats. *Cereal Chemistry*, St Paul, v.70, n.2, p.157-162, 1993
6. ORDÓÑEZ, J. A.; *Tecnologia de Alimentos – Origem animal*. Editora Artmed. Vol. 2. São Paulo. 2005.
7. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3º. edição. São Paulo: IMESP, 2005.
8. AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official Methods of Analysis*, Washington, 16ª ed., 1995
9. SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.L.; SILVEIRA, N.H.; SANTOS, R.F.S., GOMES, R.A.R. *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos*. 3 edição, Editora Varela. São Paulo. 2007.
10. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento da Agricultura e do Abastecimento, Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebidas lácteas. DAS/SIPOA. Diário Oficial da União, DOU - 24 de agosto de 2005.

11. BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução n. 12, de 12 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Diário Oficial da União, Brasília, 2001.
12. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regulamento da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de defesa agropecuária. Instrução normativa n 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos Analíticos Oficiais Físico-químicos para Controle de Leite e Produtos Lácteos. Diário Oficial da União, DOU -14 de dezembro de 2006.
13. TEBALDI, V. M. R.; RESENDE, J. das G. O. S.; RAMALHO, G. C. de Á.; DE OLIVEIRA, T. L. C.; DE ABREU, L. R.; PICCOL, R. H. *Avaliação microbiológica de bebidas lácteas fermentadas adquiridas no comércio varejista do sul de Minas Gerais*. Ciência e Agrotecnologia. v. 31, n° 4. Lavras. 2007.