Congresso Internacional da Agroindústria 10 e 11 de junho CIAGRO 2021 Inovação, Gestão e Sustentabilidade na Agroindústria

DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SORO E ESTABILIZANTE/ESPESSANTE

DESARROLLO Y OPTIMIZACIÓN DE BEBIDA DE LECHE FERMENTADA CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE SUERO Y ESTABILIZANTE / ESPESANTE

DEVELOPMENT AND OPTIMIZATION OF FERMENTED MILK DRINK WITH DIFFERENT CONCENTRATIONS OF SERUM AND STABILIZER / THICKENER

DIEGO SANTOS DE JESUS[1]; JOCELINO ALVES DE GOES[2]; JOÃO BATISTA BARBOSA[3]; DANILO SANTOS SOUZA[4], MAYCON FAGUNDES TEIXEIRA REIS[5]

DOI: https://doi.org/10.31692/IICIAGRO.0211

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com objetivo de avaliar as características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de bebidas lácteas elaboradas com leite de vaca e diferentes concentrações de soro de queijo coalho e estabilizante. Foram desenvolvidas doze formulações à base de soro de queijo coalho, variando respectivamente a porcentagem de soro e estabilizante. Os tratamentos foram: T1 = 22,95% e 0,24%; T2 = 37,05% e 0,24%; T3 = 22,95% e 0,45 %; T4 =37,05 % e 0,45%; T5 =20% e 0,35%; T6 = 40% e 0,35%; T7 = 35% e 0,20%; T8 = 35% e 0,50%; T9 = 35% e 0,35%; T10 = 35% e 0,35%; T11 = 35% e 0,35%; T12 = 35% e 0,35%. Para as bebidas foram determinadas acidez titulável (ºD), pH, sólidos solúveis totais (ºbrix). As bebidas lácteas fermentada foram avaliados os parâmetros; pH, acidez titulável (ºD), sólidos solúveis totais (brix), teste de aceitação sensorial com a escala hedônica de nove pontos, números de coliformes totais a 35ªC e termotolerantes a 45ºC. Os resultados foram avaliados no programa estatístico DCCR (Delineamento composto central Rotacional) Design Expert 6.0, onde obteve resultado das medias e os níveis de influência do soro e estabilizante dentre as amostras que foram as mais aceitas nas análises sensorial como na preferência dos julgadores. Para as análises de microbiológicas de coliformes totais a 35ºC e coliformes termotolerantes a 45ºC foram utilizados a tabela dos números NMP/mL de acordo com o RTIQ de bebidas lácteas (BRASIL
2005), os NMP/mL de coliformes permitidos para bebidas lácteas fermentadas são de até 100NMP/mL de coliformes a 35ºC e 10NMP/mL de coliformes a 45ºC para amostras indicativas. Dentre os resultados obtidos das análises de microbiológicas 4 das amostras deram presença de coliformes estando fora do padrão estabelecido pela a legislação vigente isso ocorre devido a alguma falha na hora do processo de produção ou a matéria-prima apresenta alguma contaminação. As outras amostras das bebidas lácteas fermentadas estavam todas de acordo com os padrões estabelecidos pela a legislação vigente. Quanto aos atributos aroma, textura, aparência e sabor e quanto a aceitação global e intenção de compra obteve notas razoável isso é devido o habito de consumir bebida láctea saborizada com frutas. Contudo esse produto merece um estudo, mas aprofundado para obter melhores resultados, na aceitação dos provadores.

Palavras-Chave: Otimização, desenvolvimento, bebida láctea. [1]

[1] Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe – UFS/Campus do Sertão, diegojesusagris@outlook.com

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar las características físico-químicas, sensoriales y microbiológicas de bebidas lácteas elaboradas con leche de vaca y diferentes concentraciones de suero de queso cuajo y estabilizante. Se desarrollaron doce formulaciones a base de suero de queso cuajo, variando el porcentaje de suero y estabilizante, respectivamente. Los tratamientos fueron: T1 = 22,95% y 0,24%; T2 = 37,05% y 0,24%; T3 = 22,95% y 0,45%; T4 = 37,05% y 0,45%; T5 = 20% y 0,35%; T6 = 40% y 0,35%; T7 = 35% y 0,20%; T8 = 35% y 0,50%; T9 = 35% y 0,35%; T10 = 35% y 0,35%; T11 = 35% y 0,35%; T12 = 35% y 0,35%. Para las bebidas se determinó la acidez titulable (ºD), PH, sólidos solubles totales (ºbrix). En las bebidas lácteas fermentadas se evaluaron los parámetros; pH, acidez titulable (ºD), sólidos solubles totales (brix), prueba de aceptación sensorial con una escala hedónica de nueve puntos, coliformes totales a 35ºC y termotolerantes a 45ºC. Los resultados fueron evaluados en el programa estadístico DCCR (Diseño compuesto central rotacional) Design Expert 6.0, donde se obtuvieron los resultados de los promedios y los niveles de influencia de suero y estabilizador entre las muestras que fueron las más aceptadas en los análisis sensoriales como en la preferencia de los jueces. Para el análisis microbiológico de coliformes totales a 35ºC y coliformes termotolerantes a 45ºC, se utilizó la tabla de números de NMP / mL según el RTIQ para bebidas lácteas (BRASIL2005), la NMP / mL de coliformes permitidos para bebidas lácteas fermentadas es hasta 100NMP / mL de coliformes a 35ºC y 10 NMP / mL de coliformes a 45ºC para muestras indicativas. Entre los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos 4 de las muestras dieron la presencia de coliformes estando fuera del estándar establecido por la legislación vigente, esto se debe a alguna falla en el momento del proceso de producción o la materia prima, presenta alguna contaminación. Las demás muestras de las bebidas lácteas fermentadas se realizaron todas conforme a las normas establecidas por la legislación vigente. En cuanto a los atributos de aroma, textura, apariencia y sabor y la aceptación global e intención de compra obtuvieron calificaciones razonables, esto se debe a la costumbre de consumir bebida láctea aromatizada con frutas. Sin embargo, este producto merece un estudio, pero en profundidad, para obtener mejores resultados, en la aceptación de los catadores.

Palabras Clave: Optimización, desarrollo, bebida láctea.

ABSTRACT

The present work was developed with the objective of evaluating the physical-chemical, sensory and microbiological characteristics of dairy beverages made with cow's milk and different concentrations of rennet cheese whey and stabilizer. Twelve formulations based on rennet cheese whey were developed, varying the percentage of whey and stabilizer, respectively. The treatments were: T1 = 22.95% and 0.24%; T2 = 37.05% and 0.24%; T3 = 22.95% and 0.45%; T4 = 37.05% and 0.45%; T5 = 20% and 0.35%; T6 = 40% and 0.35%; T7 = 35% and 0.20%; T8 = 35% and 0.50%; T9 = 35% and 0.35%; T10 = 35% and 0.35%; T11 = 35% and 0.35%; T12 = 35% and 0.35%. For beverages, titratable acidity (ºD), PH, total soluble solids (ºbrix) were determined. The fermented milk drinks were evaluated the parameters; pH, titratable acidity (ºD), total soluble solids (brix), sensory acceptance test with the hedonic scale of nine points, total coliforms at 35ºC and thermotolerant at 45ºC. The results were evaluated using the statistical program DCCR (Rotational central composite design) Design Expert 6.0, where the results of the averages and the levels of influence of the serum and stabilizer were obtained among the samples that were the most accepted in the sensory analysis as in the preference of the judges. For the microbiological analysis of total coliforms at 35ºC and thermotolerant coliforms at 45ºC, the table of NMP / mL numbers was used according to the RTIQ for dairy drinks (BRASIL2005), the NMP / mL of coliforms allowed for fermented dairy drinks is up to 100NMP / mL coliforms at 35ºC and 10NMP / mL coliforms at 45ºC for indicative samples. Among

[2] Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe – UFS/Campus do Sertão, jocelinogloria@gmail.com

[3] Professor pesquisador, Instituto Federal de Sergipe – IFS/Campus Glória, joaobatista.barbosa@ifs.edu.br

[4] Professor pesquisador, Universidade Federal de Sergipe – UFS/Campus do Sertão, daniloss@academico.ufs.br

[5] Professor pesquisador, Universidade Federal de Sergipe – UFS/Campus do Sertão, mayconreis@academico.ufs.br

the results obtained from microbiological analyzes 4 of the samples gave the presence of coliforms being outside the standard established by current legislation, this is due to some failure at the time of the production process or the raw material, presents some contamination. The other samples of the fermented milk drinks were all in accordance with the standards established by current legislation. As for the aroma, texture, appearance and flavor attributes and the global acceptance and purchase intention obtained reasonable marks, this is due to the habit of consuming milk drink flavored with fruits. However, this product deserves a study, but in-depth to obtain better results, in the acceptance of tasters.
Keywords: Optimization, development, milk drink.

INTRODUÇÃO

O leite é um produto oriundo da ordenha completa, interrupta, em condições de higiene de vacas, cabras, ovelhas ou de outras fêmeas de animais sadios (SERGIPE, 2019). É considerado o alimento mais completo em termos nutricionais, sendo utilizado como matéria-prima para diversos produtos, como queijos, bebidas lácteas, leite em pó, manteiga e bebidas lácteas fermentadas (ORDÓÑEZ et al, 2005).

O soro de leite é o subproduto líquido obtido a partir da coagulação de leite integral ou desnatado, altamente nutritivo, contendo, aproximadamente, 55% dos nutrientes presentes no leite (tais como proteínas solúveis, vitaminas, lactose e minerais), podendo ser utilizado para a produção de bebidas lácteas. É classificado como ácido, quando obtido da fabricação do caseinato ou de queijo Cottage, ou doce, que é o tipo predominante de soro (AIRES, 2010; ALVES et al., 2014) O soro doce tem maior teor de lactose comparado ao soro ácido, enquanto que esse último possui maior concentração de sais minerais (PABOEUF et al., 2011).

No Brasil, a produção de bebidas lácteas é uma das principais opções de aproveitamento do soro de leite, onde as mais comercializadas são as bebidas fermentadas com características semelhantes ao iogurte (CAPITANI et al., 2005). A produção de bebidas lácteas fermentadas no Brasil, em 2007, foi de aproximadamente 53.917 toneladas, e em 2014 cerca de 76.484, um aumento de 42% (DATAMARK, 2016). O consumo deste tipo de produto vem crescendo significativamente e a tendência para os próximos anos é o desenvolvimento de bebidas funcionais com a incorporação de microrganismos probióticos (PFLANZER et al., 2010; SIQUEIRA et al., 2013).

Sendo assim, o presente trabalho objetiva desenvolver e avaliar as características físico-químicas e sensoriais de bebida láctea fermentada a base de soro de queijo coalho com diferentes concentrações de soro e estabilizante para validar a melhor formulação através do estudo de otimização e a que tenha boa aceitação sensorial dos provadores.

REFERENCIAL TEÓRICO

CADEIA DE VALOR DO LEITE

A cadeia produtiva de leite e derivados no Brasil, desempenha um importante papel no setor de alimentos e na geração de emprego e renda, igualando-se a outros importantes setores do mercado. De acordo com dados da EMBRAPA, citados por PACHECO et al. (2012), o Brasil é o sexto maior produtor mundial de leite crescendo de maneira exponencial a uma taxa anual de 4%, taxa está superior à de todos os países que ocupam os primeiros lugares do ranking, respondendo por cerca de 66% do volume total de leite produzido no Mercosul.

A bovinocultura de leite em Sergipe é explorada por pequenos, médios e grandes produtores em todos os municípios do estado, onde a maior concentração se dá, porém, nos municípios de Nossa Senhora da Glória, Porto da Folha, Poço Redondo, Canindé do São Francisco, Gararu, Monte Alegre de Sergipe, Aquidabã, Feira Nova, Nossa Senhora das Dores e Carira, os quais, responderam, em média, por 62,9 % da produção de leite do estado, no período de 2011 a 2016, segundo dados da EMDRAGRO (2018).

De acordo com levantamentos da EMDAGRO (2018) ainda, o município de Nossa Senhora da Glória obteve maior destaque durante o período em análise, onde respondeu por 13,3 % da produção de leite do estado, com o maior rebanho (aproximadamente 17.722 vacas), maior produção (45,07 milhões de litros/ano) e com produtividade média de 12,1 litros/cabeça/dia.

SORO DE QUEIJO

A produção brasileira de queijo apresentou crescimento nos últimos anos (MAPA, 2017), isso ocorreu devido a melhoria na renda dos brasileiros que passaram a consumir mais leite e produtos derivados.

De acordo com o regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos Animal (RIISPOA), o soro de leite é o líquido obtido após a coagulação do leite na fabricação de queijos (BRASIL, 2017). Apresenta-se como um líquido opaco e de cor amarelo esverdeada.

No Brasil, a maior parte do soro de leite obtido é o soro doce, oriundo da fabricação dos queijos tipo cheddar, provolone, prato e, principalmente, do queijo muçarela. Para a fabricação de um quilo de queijo é utilizado em média 10 litros de leite, a partir desse processamento são gerados entre 6 e 9 litros de soro (FREIRE et al., 2017). Esse subproduto retém cerca de 55% dos nutrientes do leite, sendo considerado relevante, tendo em vista o volume produzido e sua composição nutricional (LEITE et al., 2012).

O soro é composto de umidade (água), sólidos totais, proteínas (β-lactoglobulina, α-lactalbumina, caseína do soro, imunoglobulina, lipoproteínas, BSA, lactoferrina, lactoperoxidase, protease-peptona, albumina sérica), gordura, carboidratos (lactose), ácido

lático, vitaminas hidrossolúveis (tiamina, riboflavina, ácido pantotênico, vitamina B6 e B12) e minerais (cálcio, magnésio, zinco, fósforo, cinzas) (ANTUNES, 2003; OLIVEIRA, 2009). Na tabela 1 é possível notar a composição deste subproduto em porcentagem.

TABELA 1. Composição média do lactossoro.

Componente	Porcentagem
Sólidos totais	5% a 6,9%
Proteínas	0,6% a 0,9%
β-lactoglobulina	0,2% a 0,4% (50% das proteínas do soro)
α-lactoalbumina	0,1% a 0,15% (25% das proteínas do soro)
Imunoglobulinas	0,06% a 0,1%
Albumina sérica	0,01% a 0,04%
Proteose peptona	0,06% a 0,18%
Lactose	3,9% a 5%
Cinzas	0,3% a 0,7%
Gordura	0,1% a 0,35%
Ácido lático	0,1% a 0,8%

Fonte: Adaptado de Oliveira (2009).

A produção de soro no Brasil compreende a 1,72 milhões de toneladas por ano, sendo que 1,58 milhões de toneladas são rejeitados, o que constitui perda de 11,7 mil toneladas de proteína por ano (SERAFIM et al., 2017). Verifica-se uma rejeição do soro de leite por parte das indústrias que promovem o descarte deste subproduto de maneira imprópria contribuindo, assim, para com a poluição ambiental, já que custo do tratamento é elevado. Por essa razão algumas indústrias optam pelo descarte direto na rede pública de esgotamento e demais corpos d'água (SIQUEIRA; MACHADO; STAMFORD, 2013).

Atualmente, o soro de leite vem sendo melhor reaproveitado pela indústria de alimentos, visto que pesquisas demonstram o seu alto valor nutritivo e funcional, sendo capaz de gerar lucros para as indústrias que conseguem reutilizá-lo (PFRIMER, 2018) na elaboração de diversos derivados e outros fins, tais como: ricota, leites fermentados, produtos de panificação, produtos cárneos, alimentação para atletas, crianças, idosos, indivíduos com restrições alimentares, sobremesas e bebidas lácteas, entre outros (CORTEZ, 2013). O uso de soro de queijo traz redução de custos com ingredientes, mas os principais benefícios são as características sensoriais e nutricionais favoráveis que conferem ao produto, além da amenização do problema da poluição ambiental. O soro de queijo vem sendo utilizado na elaboração de formulações de doces de leite, iogurtes, bebidas lácteas, entre outros (RAMOS, 2010). O componente mais valorizado do pelas indústrias alimentos é a proteína, devido suas

propriedades funcionais dentre elas a solubilidade, ligação e absorção de água, viscosidade, geleificação, elasticidade, emulsificação e formação de espuma (ABREU, 1999).

BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

A necessidade por parte de laticínios em reaproveitar o soro de leite, aliada à busca dos consumidores por um alimento mais saudável e de bom custo-benefício, favorece o desenvolvimento de bebidas lácteas fermentadas das mais diversas (BUSANELLO, 2014).

A produção de bebidas lácteas no Brasil, segundo Capitani et al. (2005), é uma das principais fontes de reaproveitamento do soro originado nos laticínios, e dentre as formas mais comercializadas estão as bebidas fermentadas, que apresentam características organolépticas semelhantes ao iogurte, e bebidas lácteas não-fermentadas.

De acordo com a Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005, bebida láctea é definida como um produto lácteo obtido a partir da mistura do leite, seja in natura, pasteurizado, esterilizado, Ultra High Temperatura ou UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado, com soro de leite em sua forma líquida, concentrada ou em pó, o qual deve apresentar no mínimo 51% da base láctea do total de ingredientes do produto, podendo ainda ser adicionada ou não de produto ou substância alimentícia, gordura vegetal, leite fermentado e fermentos lácteos (BRASIL, 2005). Essa Instrução Normativa salienta ainda que para uma bebida láctea ser considerada fermentada esta deve passar por etapa de fermentação mediante ação de microrganismos específicos (são comumente utilizados Streptococcus *salivarius subsp*. *thermophilus* e Lactobacillus *delbrueckii subsp*. Bulgaricus) e/ou adição de leite fermentado não podendo ser submetido a tratamento térmico ao final do processo fermentativo. E a contagem total de bactérias lácteas viáveis no produto final deve ser de no mínimo 106 UFC/g, para o cultivo lático específico utilizado, durante o prazo de validade (BRASIL, 2005; MOKOONLALL et al., 2016). Fica estabelecido então como único parâmetro físico-químico o teor de proteínas que para bebidas lácteas fermentadas é de 1,7% para fermentadas sem adições 1,4% para bebidas fermentadas adicionadas de leites, fermentados e 1,0% para bebidas lácteas fermentadas com adições ou bebidas lácteas fermentadas com produtos ou substâncias, (BRASIL, 2005).

A bebida láctea fermentada é um produto semelhante ao iogurte, muito nutritivo cujo valor calórico varia de acordo com os ingredientes utilizados na sua elaboração. A pasteurização tanto do leite como do soro, durante o desenvolvimento da bebida é de fundamental importância para que haja a eliminação de possíveis microrganismos patogênicos

de forma a garantir a inocuidade microbiológica do produto e aumentando a sua vida de prateleira. A faixa de pH do produto final deve chegar a 4,6. O iogurte natural pode ser utilizado como fermento probiótico, os quais apresentam benefícios a saúde (CISLAGHI, et al 2018). Os ingredientes obrigatórios das bebidas lácteas fermentadas são: leite, soro de queijo e cultivo de bactérias lácteas ou leite fermentado. Opcionalmente podem, ser utilizados creme de leite, sólidos de origem láctea; açúcares e/ ou glicídios, maltodextrina, edulcorantes, frutas, mel cereais, gorduras vegetais, chocolate, amidos, gelatina ou substâncias alimentícias (BRASIL,2005)

METODOLOGIA

PRODUÇÃO DE QUEIJO COALHO PARA OBTENÇÃO DO SORO

A matéria prima utilizada na produção do queijo coalho para obtenção do soro foi adquirida de um laticínio do município de Nossa Senhora da Glória – SE e transportada ao laboratório sob refrigeração à ±4°C. O queijo foi produzido no laboratório 3 de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe Campus Sertão.

Seguindo as Boas Práticas de Fabricação as etapas do processo de produção do queijo coalho estão apresentadas na Fluxograma 1.

FLUXOGRAMA 1**.** Etapas do processo de produção de queijo de coalho

Leite
↓
Filtragem
↓
Pasteurização (62 à 65ºC – 30 min.)
↓
Resfriamento (35 à 37ºC)
↓
Cloreto de cálcio (40%) e coalho em pó
↓
Coagulação do leite
↓
Corte da coalhada
↓
Mexedura
↓
Aquecimento até 42ºC
↓
Obtenção do Soro
↓
Salga da massa (1,5%)
↓
Enformagem
↓
Prensagem
↓
Secagem

↓
Embalagem
Fonte: EMBRAPA (2008)

ELABORAÇÃO DA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

A bebida láctea fermentada foi desenvolvida com base na metodologia descrita por SANTOS et al. (2008). As etapas de desenvolvimento encontram-se apresentadas no Fluxograma 2.

FLUXOGRAMA 2. Etapas do processo de produção de bebida láctea fermentada.

Soro de queijo de coalho (Acidez 10 ºD, % do DCCR)
↓
Adição do açúcar (5%)
↓
Adição de leite (% do DCCR)
↓
Pasteurização (85 ºC/30 min)
↓
Resfriamento até 45 ºC
↓
Adição de fermento termofílico para iogurte (1%)
↓
Fermentação até atingir 65 ºD (pH 4,5 a 4,7)
↓
Adição de estabilizante/espessante "Gelatina sem sabor" (% do DCCR)
↓
Envase
↓
Armazenamento sob refrigeração (5 ºC – 10 ºC)

Fonte: Santos (2008)

ANÁLISE ESTATÍSTICA

No primeiro momento foi utilizado um Delineamento Composto Central Rotacional (DCCR), baseado na Metodologia de Superfície de Resposta (RODRIGUES e IEMMA, 2009). Foi feito um experimento utilizando o DCCR, utilizando como fatores a concentração de soro de queijo e concentração de estabilizante/espessante, conforme os níveis experimentais mostrado nas Tabelas 2.

Os experimentos foram realizados em ordem aleatória, obtendo como respostas a acidez total titulável, pH, sólidos solúveis totais e atributos sensoriais. A escolha dos níveis experimentais utilizados foi baseada em informações da literatura. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de análises de variância e de regressão, considerando-se

a falta de ajuste, a significância dos parâmetros e o coeficiente de regressão. Por meio da análise da metodologia de superfície de resposta, utilizando o pacote estatístico Statistica® versão 8.0, determinará as melhores concentrações de soro e estabilizante nas formulações da bebida láctea fermentada.

TABELA 2. Fatores e níveis experimentais utilizados na otimização da produção de bebida láctea fermentada

	NÍVEIS EXPERIMENTAIS				
FATORES	**-1,41**	**-1**	**0**	**1**	**1,41**
Soro (%)	20,0	22,95	30,0	37,05	40,0
Estabilizante/espessante (%)	0,20	0,244	0,35	0,456	0,50

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a execução dos experimentos propostos pelo delineamento experimental (DCCR), foi definido um ensaio que favoreça uma melhor condição de produção da bebida láctea em estudo. Para isto, foram associadas todas as respostas simultaneamente e avaliado qual concentração dos fatores resultou na melhor formulação de bebida láctea fermentada. O programa Design-Expert® (Stat-Ease-EUA) foi utilizado para gerar um projeto de experimentos em que foi permitido selecionar a melhor condição (D-ótimo) de formulação da bebida láctea.

As análises foram realizadas seguindo um planejamento fatorial completo 2^2, incluindo 4 pontos axiais e 4 repetições no ponto central para avaliação do erro puro, consistindo em 12 ensaios conforma apresentado na Tabelas 3.

TABELA 3. Planejamento experimental DCCR, valores codificados e originais das variáveis de estudo (Soro de queijo e estabilizante/espessante).

ENSAIOS	SORO	ESTABILIZANTE	SORO (%)	ESTABILIZANTE (%)
1	-1	-1	22,95	0,244
2	1	-1	37,05	0,244
3	-1	1	22,95	0,456
4	1	1	37,05	0,456
5	-1,41	0	20,00	0,35
6	1,41	0	40,00	0,35
7	0	-1,41	30,00	0,20
8	0	1,41	30,00	0,50
9	0	0	30,00	0,35
10	0	0	30,00	0,35
11	0	0	30,00	0,35
12	0	0	30,00	0,35

Fonte: Dados da pesquisa.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Potencial hidrogeniônico (PH): Para determinação de pH das amostras, foi utilizado um potenciômetro, devidamente calibrado com soluções padrão de pH de 4,0 e 7,0 conforme as normas analíticas da (AOAC, 2005).

Teor de sólidos solúveis totais (BRIXº): Os Sólidos solúveis totais foram determinados por leitura direta em refratômetro analógico, sendo os resultados expressos em ºBrix, de acordo com as normas analíticas da AOAC (2005) a 25ºC.

Determinação de acidez total titulável: Para determinação foi pesado de 10g da amostra e titulado com NaOH 0,1 mol e o resultado foi calculado em graus Dornic e adicionado fenolftaleína a 1% de 3 a 4 gotas como indicador a coloração rósea, de acordo com o INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2004).

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As determinações microbiológicas serão efetuadas de acordo com metodologia descrita na Instrução Normativa nº62 (Brasil 2003), segundo os parâmetros microbiológicos preconizados pela legislação para bebidas lácteas fermentadas (BRASIL, 2005).

Para contagem de coliformes totais (CT) e *Escherichia coli* (EC) utiliza-se o Sistema PetrifilmTM1 EC e, para bolores e leveduras, o Sistema PetrifilmTM1 YM, conforme indicação do fabricante. Os resultados das contagens foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias/mL (UFC/mL/g).

ANÁLISE SENSORIAL DA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

A avaliação sensorial das formulações em questão foi realizada um teste de aceitação com uma escala hedônica de nove pontos (variando de “desgostei extremamente, escore 1, a “gostei”; extremamente, escore 9), com 60 provadores não treinados de ambos os sexos com idade variando entre 18 e 35 anos. Foi realizada em uma sala de testes sensoriais do Campus do Sertão da Universidade Federal de Sergipe. As amostras apresentadas modicamente em copos plásticos descartáveis brancos (Capacidade de 50 ml) cheios, codificados aleatorizados. Entre cada amostra oferecido um copo de água mineral à temperatura ambiente para limpar a boca, evitando influência de uma amostra para outra. Aos provadores foi dada a opção de acrescentar comentários livres nas fichas de avaliação de cada formulação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das análises físico químicas foram avaliadas as características apresentadas na tabela 4 após a bebida láctea fermentada pronta para o consumo.

TABELA 4. Delineamento composto central rotacional (DCCR 2^2) com as combinações dos fatores relacionados a formulação das Bebidas Lácteas Fermentadas (Soro de Leite (%) e estabilizante (%)) e as respectivas repostas (valores médios) após o produto pronto para consumo.

ENSAIOS	FATORES		RESPOSTAS		
	SORO DE LEITE (%)	ESTABILIZANTE (%)	pH	AT (°D)	SST (°Brix)
1	-1 (22,95)	-1 (0,24)	4,56	55,80	12
2	1 (37,05)	-1 (0,24)	4,60	54,10	10

3	-1 22,95)	1 (0,45)	4,66	58,00	12
4	1 (37,05)	1 (0,45)	4,49	67,60	13
5	-1,41 (20,00)	0 (0,35)	4,60	69,70	14
6	1,41 (40,00)	0 (0,35)	4,55	73,00	13
7	0 (30,00)	-1,41 (0,20)	4,60	68,20	11
8	0 (30,00)	1,41 (0,50)	4,57	69,40	12
9	0 (30,00)	0 (0,35)	4,61	41,20	11
10	0 (30,00)	0 (0,35)	4,54	42,10	11
11	0 (30,00)	0 (0,35)	4,57	43,20	11
12	0 (30,00)	0 (0,35)	4,51	40,90	11

Fonte: Dados da pesquisa coletados em novembro 2020.

Observando os valores de pH do processo fermentativo como mostra na tabela 4 pode -se ver que houve pouca diferença do pH, entre as amostras, variando entre 4,49 e 4,66. A amostra 3 obteve o pH mais alto 4,66. No entanto encontra-se dentro dos padrões, de acordo Thamer e Penna (2006) o pH em torno de 4,8 é considerado um parâmetro para finalizar a fermentação de bebida láctea fermentada. Toda às doze amostras encontra-se de acordo com o padrão estabelecido pela a legislação, estando os valores encontrados nesse experimento de acordo com a literatura.

Quanto aos valores de AT (ºD) apresentado na tabela 4, é possível observar que nos ensaios 4, 5, 6 e 7 a AT (ºD) está um pouco elevada, isso pode ser explicado devido as concentrações de soro utilizado no experimento. Segundo Thamer e Penna (2006), a acidez está relacionada com de sólidos adicionados, ao tipo de cultura utilizada, a atividade desta, ao valor estabelecido para finalizar a fermentação, a quantidade de soro de queijo na elaboração das bebidas, quanto maior a concentração de soro tende a ter menor acidez. Apesar da acidez está um pouco elevada os resultados apresentados na Tabela 4 se encontra de acordo com a legislação, que considera valores de 60 a 150 ºD (BRASIL 2007).

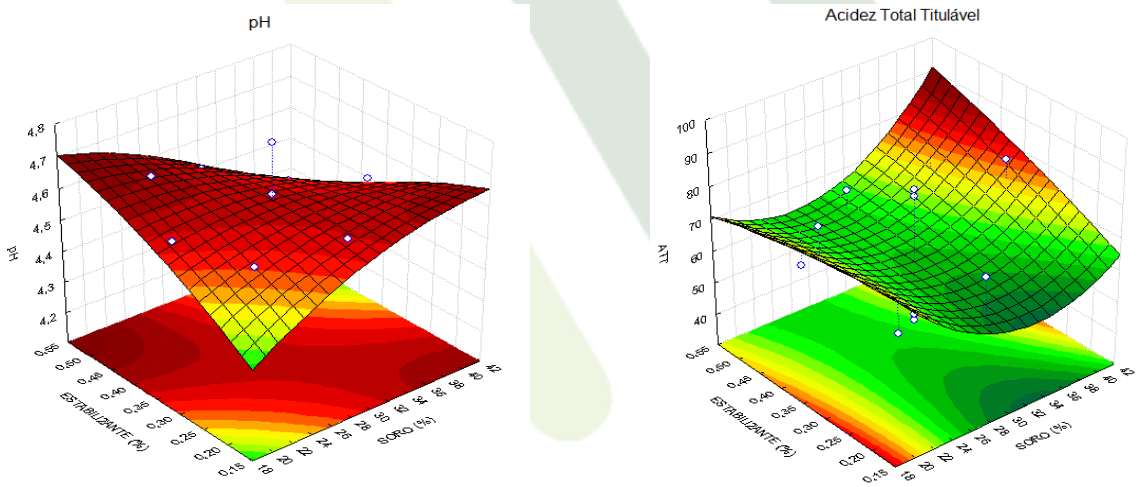
Verifica-se que em todas as 12 formulações o teor de Sólidos Solúveis está de acordo com os valores encontrados na literatura, variando de 11 a 14 °Brix, tendo relação com a concentração de sacarose utilizada na formulação do produto e processo fermentativo para obtenção da bebida, quanto maior os valores desse parâmetro no produto final, torna-se favorável do ponto de vista sensorial para aceitação do produto por suas características adocicada.

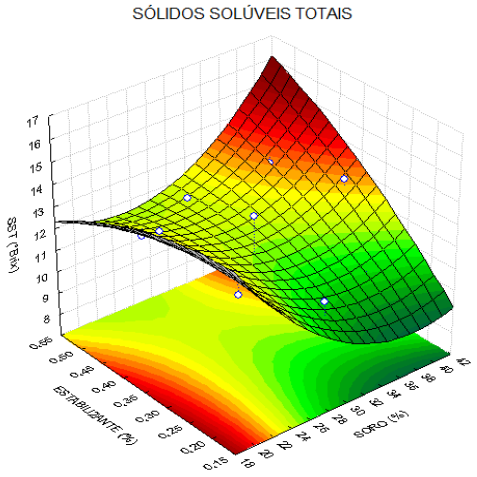
Na figura 1 estão apresentados, as superfícies de respostas que representa a tendência dos valores de pH, Acidez Total (AT) e Sólidos Solúveis Totais (SST) das bebidas lácteas fermentadas prontas para o consumo, variando as concentrações de soro e estabilizante. Observando a figura 1 verifica-se que houve aumento do pH da bebida láctea, segundo Franco e Landgraf (2008), a elevação do pH pode ser um indicador de biodegradação de proteína, que resulta em geração de Amônia. Desta forma, nas amostras que ocorreu aumento de pH, pode

ter ocorrido foi a proteólise com geração de aminas algumas bactérias dependendo da temperatura e do meio, podem utilizar as proteínas como fonte de energia, o que é comum em alimentos de origem animal.

Na figura 1 pode-se ver que onde tem maior concentração de soro o pH ficou mais alto devido as proteínas existentes no soro. Já para a concentração de estabilizante o gráfico mostra que não influencia muito no aumento do pH do produto final. Em relação a concentração de soro, referente ao quesito Acidez Total Titulável, verifica-se que oscila um pouco entre as 12 formulações com uma Acidez Total Titulável acima de 70 ºD de ácido láctico. Encontrados nas amostras 6, 10 e 12 nas formulações 10 e 12 foi utilizado as mesmas concentrações de soro e estabilizante já a amostra 6 utilizou 40% de soro e 35% de estabilizante os valores de acidez encontrados nas 12 formulações estão de acordo com os que preconiza a literatura

FIGURA 1. Curvas de Superfície de Resposta com as combinações dos fatores relacionados a formulação Bebidas Lácteas Fermentadas (Soro de Leite (%) e estabilizante (%)) e as respectivas repostas (pH, Acidez Total - AT e Sólidos Solúveis Totais - SST) após o produto pronto para o consumo.





Fonte: Dados da pesquisa coletados em novembro 2020.

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Coliformes termotolerantes: Neste trabalho os resultados encontrados para coliformes termotolerantes estão em maioria de acordo com a legislação em vigor (BRASIL,2005) que estabelece a quantidade máxima de coliformes termotolerantes em NMP/ mL da bebida pronta para o consumo. Apenas a bebida de número dois apresentou indicação de coliformes termotolerantes. A contaminação fecal direta ocorre durante o processamento de matérias-primas de origem animal e devido à falta de higiene pessoal dos manipuladores. Já a contaminação indireta pode ocorrer através de águas poluídas. Em alimentos processados pelo calor sua presença é vista com grande preocupação (Ray,1996), sobre essas vertentes apresentadas o presente trabalho merecia um estudo, mas aprofundado pra identificar o que causou a presença de coliforme termotolerantes na, bebida 02. Quanto as formulações 06 e 07 não estão presentes na tabela por não ter apresentado resultado positivo para coliformes totais, em relação as outras formulações estão tudo dentro do recomendado pela legislação em que estabelece valores máximos 10 NMP/mL(45ºC) para coliformes termotolerantes.

Coliformes totais: No presente trabalho os resultados encontrados para coliformes totais apresenta níveis de indicador em 02 das doses das amostras (A1 e A2), estando acima dos limites do que preconiza a legislação para coliformes totais que é de 100NMP/mL (35º) (BRASIL 2005). Os resultados encontrados indicam que houve deficiência quanto a qualidade higiênico-sanitário durante o processo de produção e armazenamento das bebidas lácteas fermentadas, e demonstram qualidade microbiológica inferior em duas amostras exigida pela legislação vigente. Quanto a presença de coliformes a 35ºC e coliformes a 45ºC, os resultados das análises microbiológicas mostram que independente dos tipos de estabilizante, e porcentagem destas 10 bebidas lácteas fermentadas estavam aptas ao consumo dentro dos

valores de referência para este tipo de produto (BRASIL, 2005), quanto as amostras que apresentou indicador de coliformes merece um estudo mais aprofundado pra identificar o que ocasionou essas contaminações no produto.

ANÁLISE SENSORIAL

Na tabela 5 é apresentada a média das notas dos atributos aroma, textura aparência e sabor obtidos durante analise sensorial realizada com 60 provadores não treinados.

TABELA 5 – Delineamento composto central rotacional (DCCR 2^2) com as combinações dos fatores relacionados a formulação das Bebidas Lácteas Fermentadas (Soro de Leite (%) e Estabilizante (%)) e as respectivas repostas dos atributos sensoriais avaliados (valores médios) após o produto pronto para consumo

	FATORES		RESPOSTAS			
NSAIOS	**SORO DE LEITE (%)**	**ESTABILIZANTE (%)**	**AROMA**	**TEXTURA**	**APARÊNCIA**	**SABOR**
1	-1 (22,95)	-1 (0,24)	5,63	5,47	5,83	4,55
2	1 (37,05)	-1 (0,24)	5,80	4,88	4,95	4,98
3	-1 22,95)	1 (0,45)	5,45	4,67	4,58	4,90
4	1 (37,05)	1 (0,45)	5,77	5,18	5,18	5,40
5	-1,41 (20,00)	0 (0,35)	6,08	6,20	6,80	5,82
6	1,41 (40,00)	0 (0,35)	5,57	4,87	4,87	5,32
7	0 (35,00)	-1,41 (0,20)	6,23	6,38	6,48	6,17
8	0 (35,00)	1,41 (0,50)	6,13	6,17	6,05	6,30
9	0 (35,00)	0 (0,35)	6,72	6,23	6,40	6,52
10	0 (35,00)	0 (0,35)	6,83	7,22	7,40	7,40
11	0 (35,00)	0 (0,35)	5,63	4,93	5,03	5,40
12	0 (35,00)	0 (0,35)	5,85	5,17	5,43	4,27

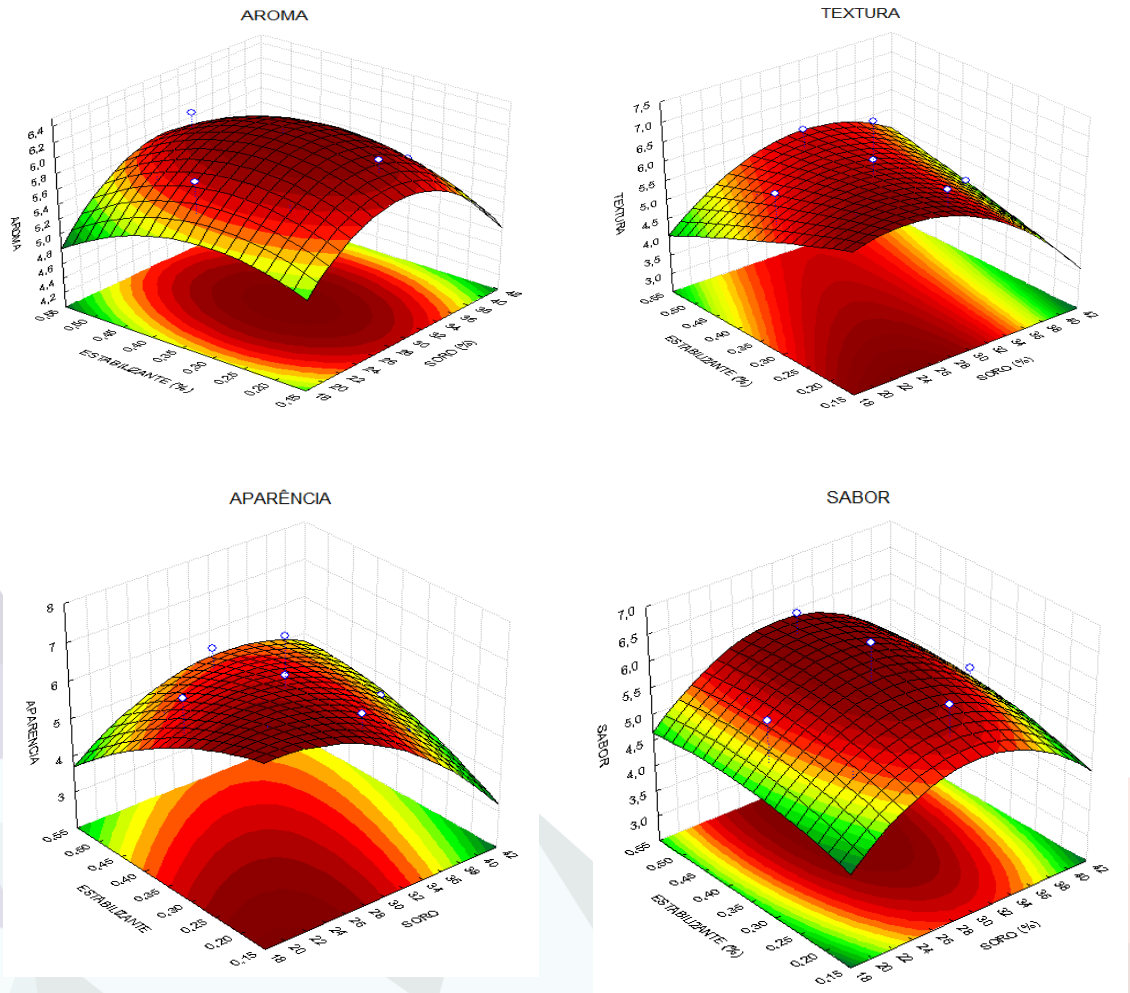
Fonte: Dados da pesquisa coletados em novembro 2020.

Observando os resultados apresentados na Tabela 5, a avaliação do atributo Aroma, no qual ficaram em médias entre" Não gostei nem, desgostei " e gostei ligeiramente " conforme escala hedônica de nove pontos. Isso pode ser devido o habito de poucas pessoas consumir bebida láctea fermentada sem adição de frutas deixando-a com um sabor mais forte aparentemente ácido. Dentre os outros atributos o aroma foi a que obteve as melhores notas em todas as dose amostras que ficou oscilando entre 5,80% e 6,83% dos provadores, enquanto os outros atributos textura, aparência e sabor apresenta médias 6,38%, 6,80% e 7,40% para bebida láctea fermentada mostrando que esses atributos foram aceitos pelos julgadores. De acordo Teixeira et al. (1987) afirma que para um produto ser considerado como aceito em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que se obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70%.

Com os resultados obtidos através do DCCR, observa-se que as amostras que tiveram melhor aceitação em todos os atributos avaliados foram dos ensaios 7, 9 e 10, basicamente

com as mesmas concentrações de soro e estabilizante apenas o ensaio 7 com 35% de soro e 20% de estabilizante. Em relação à aceitação do ensaio 10 a 35% de soro e 35% de estabilizante, os resultados foram semelhantes aos encontrados por JAWALEKAR et al. (1993) que utilizaram a gelatina como estabilizante/espessante na formulação da bebida láctea fermentada a base de soro de queijo coalho sendo considerado a mais aceita pelo os provadores. Os ensaios 2 e 3 obtiveram notas mais baixas, ensaio 2 com 37,5% de soro e 24% de estabilizante nos atributos textura, aparência e sabor. Já o ensaio 3 obteve notas baixas também 22,95% de soro e 45% de estabilizante nas suas formulações nos atributos textura, aparência e sabor que ficaram entre 4,67 e 4,95 na avaliação dos provadores.

FIGURA 2. Curvas de Superfície de Resposta com as combinações dos fatores relacionados a formulação das Bebidas Lácteas Fermentadas (Soro de Leite (%) e estabilizante (%)) e as respectivas repostas dos atributos sensoriais (Aroma, Textura, aparência e Sabor) após o produto pronto para o consumo.



Fonte: Dados da pesquisa coletados em novembro 2020.

Observando a figura 2, observa-se que para todos os atributos sensórias avaliados (Aroma, textura, Aparência e sabor) os valores de aceitação para os atributos avaliados tiveram relação direta com a concentração de soro e estabilizante utilizada nas formulações da bebida láctea fermentada, quanto maior o teor de soro e estabilizante maior foram as notas atribuídas a bebida. Este resultado, obtido pode ser explicado pelas características da bebida mais consistente devido a concentração, do estabilizante e o soro contribuir no sabor do produto acabado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluir-se que para a elaboração de uma bebida láctea fermentada a matéria-prima tem grande relevância no quesito fermentação e qualidade da mesma tendo em vista que foi possível desenvolver um produto de fácil tecnologia e boa qualidade, apresentando assim uma alternativa para produção de bebidas à base de soro, de queijo coalho que é um subproduto do leite rico em proteínas e minerais. Os resultados apresentados permitem concluir que os produtos avaliados apresentam um resultado de aceitação favorável por parte dos provadores.

A bebida láctea fermentada a base de soro de queijo coalho pode ser uma alternativa para os pequenos e brandes laticínios para agregar valor a esse produto que a maioria das vezes e jogado no meio ambiente, pois é possível produzir está bebida com processos fermentativos simples e baixo custo.

REFERÊNCIAS

ABREU, L.R. Tecnologia de leite e derivados. **Lavras: UFLA/ FAEPE**.1999.205 p.

AIRES, A. G. O soro de leite como suplemento proteico para atletas. 2010. 52 p. Monografia (Curso de Engenharia de Alimentos) – **Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Porto Alegre, 2010.

ALVES, M. P. et al. Soro de leite: tecnologias para o processamento de coprodutos. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 3, p. 212-226, mai/jun, 2014.

ANTUNES, A.J. Funcionalidade de Proteínas do Soro de Leite Bovino. **1ª edição. São Paulo: Manole Ltda.**, 2003.

AOAC.;JW,HORWITZ-**editors. Offcial methods of analysis**. [S.l.]:Washington DC,AOAC Iternational press, 2005

BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a

inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**, 30 março 2017.

BRASIL. Instrução Normativa n°62 de 26 de agosto de 2003. Métodos analíticos oficiais para analises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo., 18 set. 2003, Seção 1, p.14.

BRASIL. Ministério da Agricultura, e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 16 , de 23 de agosto de 2005. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da bebida Láctea. **Diário Oficial da União** [da Republica Federativa do Brasil],Brasília, 23 de ago. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 62, de 29 de Dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial da União – DOU**. Disponível em: < https://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>. Acesso: 11.Set.2019

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº16 de 23 de agosto de 2005.Aprova o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade da bebida láctea. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF, 23 de Agosto de 2005. Seção 1, p. 23.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. 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. **Diário Oficial da União**[da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003. Seção 1, p. 14

BUSANELLO, M. P. Desenvolvimento de bebida láctea fermentada prebiótica com cajá-manga (Spondias dulcis). 2014. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos). **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. Francisco Beltrão, 2014.

CAPITANI, C. D. et al. Recuperação de proteínas do soro de leite por meio de conservação com polissacarídeo. **Pesquisa, agropecuária brasileira**, Brasília, v.40, n.11, p.1123-1128.2005. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107509/1/Recuperacao-de-proteinas.pdf.>.

CENTRO de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Boletim do Leite. **In: CEPEA Leite, ESALQ/USP**. Ano 21 nº 237 | Janeiro 2015.

CHALITA, M. A. N. Consumo de Queijo como Referência para a Análise do Mercado de Qualidade do Produto. **RESR**, Piracicaba-SP, vol. 50, n° 3, p. 545-562, Jul/Set 2012.

CISLAGHI, F. P. DE C.; BADARÓ, A. C. L.; PINTO, E. P.; SCARABOTTO, L.; Aproveitamento do Soro de Leite nas Agroindústrias. **Jornal de Beltrão**. Francisco Beltrão-PR, 2018.

CORTEZ, N. M. dos S. Diagnóstico da produção do soro de queijo no Estado do Rio de Janeiro. 2013. 96 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, **Universidade Federal Fluminense**, Niterói, 2013.

DATAMARK Ltda. Análise de mercado – bebida láctea fermentada. **Indústria brasileira**. ed. 32. São Paulo, 2016. Disponível em: <doi:http://www.datamark.com.br/analise-de-mercado/iogurtes-e-sobremesa/bebida-lactea-466/>.

EPAMIG – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS – **EPAMIG**. Tecnologia de fabricação de bebida láctea fermentada e não fermentada. 20 p. 2010. Disponível em: < https://www.academia.edu/24817121/TECNOLOGIA_DE_FABRICA%C3%87%C3%83O_DE_BEBIDA_L%C3%81CTEA_FERMENTADA_E_N%C3%83O_FERMENTADA>. Acesso: 11. Set.2019

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – **EMBRAPA**. Gado do Leite – Importância Econômica. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>. Acesso: 03.Fev.2019

EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DE SERGIPE – **EMDAGRO**. Acompanhamento conjuntural da bovinocultura de leite 2011-2016. Aracaju, julho/2018. Disponível em: <https://emdagro.se.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/ACOMPANHAMENTO-DA-BOVINOCULTURA-DE-LEITE-EM-SERGIPE-JUL-2018.pdf>. Acesso: 03.Fev.2019

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2005.

FREIRE, C. B. F. et al. Bebidas Lácteas. In: CRUZ, ADRIANO G. et al. Processamento de Produtos Lácteos: queijos, leite fermentados, bebidas lácteas, sorvetes, manteiga, creme de leite, doce de leite, soro em pó e lácteos funcionais. Rio de Janeiro: Elsevier, Cap. 7, 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE. Lei n° 8523 dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais no estado de Sergipe. **Assembleia legislativa do estado de Sergipe**. Diário oficial da união n° 28178 de 30/04/2019. Sergipe, Brasil

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz . **IAL**.4.ed.v. 1. São Paulo, 2004

LEITE, M.T. et al. Canonical analysis technique as an approach to determine optimal conditions for lactic acid production by Lactobacillus helveticus ATCC 15009. **International Journal of Chemical Engineering**, v.2012, ID 303874, 9p, 2012.

MAGALHÃES, K.T. et al. Comparative study of the biochemical changes and volatile compound formations during the production of novel whey-based kefi r beverages and traditional milk kefi r. **Food Chemistry**, v.126, p.249-253, 2011.

MOKOONLALL A, NOBEL S, HINRICHS J. Post-processing of fermented milk to stirred products: Reviewing the effects on gel structure. **Trends in Food Science & Technology**, 2016; 54(1): 26-36

NASSU, R. T. Queijo de Coalho. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 40 p. **(Agroindústria Familiar).** Disponível em: < https://central3.to.gov.br/arquivo/228628/>. Acesso: 11.Set.2019

NERO, L.A.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F.; ORTOLANI, M.B.T.; TAMANINI, R.; FRANCO, B.D.G.M. Comparison of Petrifilm Aerobic Count plates and the ManRugosa-Sharpe agar for enumeration of lactic acid bacteria. **Journal of Rapid Methods & Automation in Microbiology**, v. 14, p 249-257, jul 2006.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de Alimentos - Alimentos de Origem Animal**. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2005.

OLIVEIRA, M. N. Tecnologia de produtos lácteos funcionais. **São Paulo: Atheneu Editora**, 2009.

ORTOLANI, M.B.T.; VIÇOSA, G.N.; BELOTI, V.; NERO, L.A. Screening and enumeration of lactic acid bacteria in milk using three different culture média in PetrifilmTM Aerobic Count plates and conventional pour plate methodology, **Journal of Dairy Research**, v. 74, p. 387-391, jul. 2007

PABOEUF, V. et al. Processo de fabricação de ricota por ultrafiltração. **Revista Indústria de Laticínios**, v. 16, n. 92, p. 144-146, 2011.

PACHECO, W. F.; ARRUDA, P. C. L. DE; CARMO, A. B. R. DO; LIMA, F. W. R. A cadeia produtiva do leite: um estudo sobre a organização da cadeia e análise de rentabilidade de uma fazenda com opção de comercialização de queijo ou leite. **RRCF**, Fortaleza, v.3, n. 1,

Paulo; editora Atheneu, 2008
PFLANZER, S. B.; CRUZ, A. G.; HATANAKA, C. L.; MAMEDE, P. L.; CADENA, R.; FARIA J. A. F.; SILVA M. A. A. P. perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. **Ciência e tecnologia de alimentos**, v30, n 2, p. 391-398, 2010

PFRIMER, R. T.; desenvolvimento e avaliação de bebida láctea fermentada acrescida de leitelho e saborizada com polpa de cagaita (eugenia dysenterica); Goiânia-GO, 2018.

RAMOS, T . M. produção de xarope de lactulose a partir do soro de ricota e seu emprego em iogurte e queijo quark. 2010 .99 p. Dissertação (Mestrado em ciências dos alimentos). **Universidade Federal de Larvas**,Larvas ,2010.

RAY, B.Fundamental food microbiology.Boca Rton; **CRC Press**, 1996. 516p.

RODRIGUES, M. I.; IEMMA, A. F. **Planejamento de Experimentos & Otimização de Processos**. 2. ed., Campinas: Cárita, 2009.

SANTOS, C. T.; COSTA, A. R.; FONTAN, G. C. R.; FONTAN, R. C. I.; BONOMO, R. C. F. Influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. **Alimentos Nutrição**. 2008; v.19, n.1, p. 55-60.

SEBRAE, estudo de mercado: queijos nacionais, **SEBRAE**, Brasil, 2008. Disponível em: http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4416AA3881FA433B832574DC00471EF1/%24File/NT0003909A.pdf. Acessado em 24/09/19

SERAFIM, C. C, REGOA FCA, FABRISB JT et al. Consumo de nutrientes e perfil metabólico de cordeiros confinados com diferentes teores de soro de leite em pó na dieta. **Uniciências**, 2017; 21(1): 7-11

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A; SILVEIRA, N.F.A. et al. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 3 ed. **São Paulo: Varela**, 2007. 552p.

SIQUEIRA AMO, MACHADO EC, STAMFORD TLM. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. **Ciência Rural**, 2013; 43(9): 16931700

SIQUEIRA, A. M. O.; MACHADO, E. C. L.; STAMFORD, T. L. M. Bebidas lácteas com soro de queijo e frutas. **Ciência Rural**, Santa Maria. v 43, n 9 p 1693-1700, 2013

THAMMER, K.G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebióticos, **Ciência e tecnologia de alimentos**, v26, n 3 p 589-595, 2006