UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

ISADORA DE MENEZES BRASIL CÂMARA

TECNOLOGIA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ADOÇADO COM ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana*)

MOSSORÓ - RN
2018

ISADORA DE MENEZES BRASIL CÂMARA

TECNOLOGIA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ADOÇADO COM ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana*)

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Prof.ª Drª. Sthenia Santos Albano Amora - UFERSA

Co-orientadora: Prof.ª Drª. Karoline Mikaelle de Paiva Soares

MOSSORÓ - RN

2018

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M172t Menezes Brasil Câmara, Isadora.
TECNOLOGIA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ADOÇADO COM ESTÉVIA (Stevia rebaudiana) / Isadora Menezes Brasil Câmara. - 2018.
58 f. : il.

Orientadora: Sthenia Santos Albano Amora.
Coorientadora: Karoline Mikaelle de Paiva Soares .
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, 2018.

1. Leites fermentados. 2. Derivados lácteos. 3. Caprinos. 4. Glicosídeos de esteviol. I. Santos Albano Amora, Sthenia, orient. II. Mikaelle de Paiva Soares , Karoline, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC´s) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ISADORA DE MENEZES BRASIL CÂMARA

TECNOLOGIA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ADOÇADO COM ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana*)

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Defendida em: 28 / 08 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Sthenia S A Amora
Profª. Drª. Sthenia Santos Albano Amora
(Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA)
Presidente

Karoline Mikaelle de Paiva Soares
Profª. Drª. Karoline Mikaelle de Paiva Soares
(Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA)
Membro Examinador

Élika Suzianny de Souza
Profª. Drª. Élika Súzianny de Souza
(Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Santíssima Virgem, minha Mãe, por me concederem a graça de desenvolver e concluir esse trabalho.

À toda a minha grande família, de sangue e espiritual e acima de tudo de amor por todo o suporte, apoio, ânimo e oração para que eu pudesse chegar até aqui.

À minha amiga, irmã e orientadora Sthenia Santos Albano Amora pela coragem e amor de assumir esse desafio comigo, por todas as orientações e correções para que o trabalho fosse executado e concluído com perfeição. Sei que não foi fácil, foi um desafio e tanto.

À Karoline Mikaelle de Paiva Soares pela co-orientação, por todo o apoio e compreensão, pela disponibilidade e presteza sempre em me ajudar.

À Êlika Suzianny de Souza por ter aceitado fazer parte da minha banca e poder contribuir grandemente com esse trabalho.

Agradeço às minhas companheiras de trabalho Jamile Maia e Larissa Leykman pela grande colaboração em tudo, desde o experimento até a conclusão da dissertação.

Agradeço a todos que contribuíram para a concretização desse trabalho, o produtor que forneceu o leite, os técnicos de laboratório José Aldenor de Souza, José Gustavo Lima, Paulo Sérgio Chagas que auxiliaram nas análises físico-químicas, a Bárbara Camila Freire pelo auxílio nas análises microbiológicas.

RESUMO

A caprinocultura tem sido uma das principais fontes de renda e de proteína para o pequeno produtor que habita as regiões semiáridas do Brasil, como é o caso do estado do Rio Grande do Norte. Partindo desse princípio, a produção de um derivado de leite de cabra, como o iogurte, torna-se uma alternativa viável de agregar valor à matéria-prima desta atividade. Nesse caso, apresenta ainda a inovação da estévia (*Stevia rebaudiana*) em pó e suas vantagens como substância edulcorante natural, com baixo valor calórico, além de não alterar os níveis de glicose no sangue, fato este, fortemente relacionado à imagem de alimentação saudável. Esse trabalho objetivou desenvolver e analisar a qualidade de iogurte batido de leite de cabra adoçado com estévia em pó, avaliando a aceitação sensorial e intenção de compra desse produto. Para adequada abordagem ao público o trabalho foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN. O produto foi elaborado e analisado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) com três concentrações diferentes de estévia em pó 0,25% (T1), 0,50% (T2) e 1,00% (T3). Avaliações microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras e bactérias láticas viáveis foram realizadas em todas as formulações obtidas. O produto elaborado foi disponibilizado para realização de análise sensorial sendo mediada com dois testes: o teste de aceitação global e o teste de escala de atitude, sendo recrutados voluntariamente 55 e 61 provadores, respectivamente, adultos não treinados os quais receberam amostras de cada formulação do produto devidamente codificadas para ser degustado. O produto de maior aceitabilidade foi submetido à análises físico-químicas (pH, acidez, gordura, umidade, açúcares totais, proteína) para sua caracterização. A qualidade microbiológica foi satisfatória e as amostras se apresentaram seguras para o consumo de acordo com os padrões legais vigentes. Dois dos três tratamentos empregados tiveram boa aceitação na análise sensorial de aceitabilidade 0,50% e 1,00%. Na avaliação sensorial de intenção de compra, o resultado foi satisfatório apontando a formulação contendo 1,00% de estévia em pó como a opção de maior preferência pelos provadores. As amostras não diferiram estatisticamente entre si quanto aos parâmetros físico-químicos, portanto a adição da estévia não alterou significativamente as formulações. As análises estatísticas foram aplicadas para dados não paramétricos utilizando pacote computacional software STATISTICA® 8. Concluiu-se que o iogurte batido de leite de cabra adoçado com estévia em pó representa uma alternativa viável, em substituição ao açúcar refinado, às indústrias de produtos lácteos no cenário sócio econômico regional, a fim de agregar valor na produção de derivados lácteos caprinos e ofertar ao consumidor um produto novo, adoçado com edulcorante, com qualidade sensorial.

Palavras-chave: Leites fermentados. Derivados lácteos. Caprinos. Glicosídeos de esteviol.

ABSTRACT

Goat rearing has been one of the main sources of income and protein for small farmers living in the semi-arid regions of Brazil, as is the case with the state of Rio Grande do Norte. Thus, the production of a goat milk derivative such as yogurt has become a feasible option for increasing the value of the primary commodity of this activity. We therefore make a case for the advent of added powdered stevia (*Stevia rebaudiana*) by demonstrating its advantages as a natural, low-calorie sugar substitute that has no effect on blood glucose levels, the latter being an occurrence commonly associated with healthy nutrition habits. This study set out to develop and then assess the quality of whipped goat milk yogurt with added powdered stevia, gauging the product's sensory acceptability and purchase intention indices. Prior to conduction of the research, the Research Ethics Committee (CEP) of the State University of Rio Grande do Norte (UERN) granted approval to the project. The yogurt was then developed and analyzed in the Food Technology Laboratory of the Rural Federal University of the Semi-Arid Region (UFERSA) with three different powdered stevia concentrations: 0.25% (T1), 0.50% (T2) and 1.00% (T3). Microbiological assays of total and thermotolerant coliforms were carried out, along with assays of mold and yeast formations and of viable lactic acid bacteria in all of the formulations that were yielded. The product was subjected to sensory analysis by means of two experiments: global acceptability and attitude scale tests, which relied on 55 and 61 voluntary tasters, respectively, all of whom were untrained adults who received properly labelled samples with the different formulations. The sample featuring the highest acceptability index was subjected to physical-chemical analyses (pH, acidity, fat, humidity, total sugars, protein) for characterization purposes. Microbiological quality was considered satisfactory and the samples were considered safe for consumption as per the standards currently in force. Two out of three trials yielded satisfactory results in regard to sensory acceptability (0.50% and 1.00%). With respect to the sensory analysis of purchase intention, results were also satisfactory and indicated the formulation with a powdered stevia concentration of 1.00% as the one best evaluated by the participating tasters. The samples did not diverge statistically between one another in regard to physical-chemical parameters, and thus the adding of stevia was not verified to significantly alter the formulations. Statistical analyses were applied to the nonparametric data via computer software (STATISTICA® 8). Whipped goat milk yogurt with added powdered stevia hence presented itself as a viable sugar substitute for the local dairy businesses, to the detriment of refined sugar and with a view to adding value to the production of goat milk products and providing consumers with a high-sensory-quality, sugar-substitute-sweetened product.

Keywords: Fermented milk products. Dairy derivatives. Goats. Steviol glycosides.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da elaboração de iogurte de leite de cabra adoçado com estévia.....……... 29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Concentrações de estévia em pó (*Stevia rebaudiana*) adicionado ao iogurte de leite caprino.....…..…… 30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultado das análises microbiológicas para coliformes bolores e leveduras em iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*)....…..... 32

Tabela 2 – Contagem das bactérias láticas em ágar MRS expressa em UFC/mL no iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*).....…….....33

Tabela 3 – Índice de aceitabilidade (IA), mediana, média e desvios obtidos pelo Teste de Aceitação Global de iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*).....……..……. 33

Tabela 4 – Mediana, média e desvios obtidos pelo Teste de Intenção de Compra de iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*)..... 34

Tabela 5 – Médias e desvios padrões das características físico-químicas de iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*).....…...34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 12

2 REFERENCIAL TEÓRICO..... 15

2.1 CAPRINOCULTURA LEITEIRA..... 15

2.2.1 **Leite Caprino**..... 16

2.2 IOGURTE..... 18

2.3 ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana)*..... 20

3 OBJETIVOS..... 24

3.1 OBJETIVO GERAL..... 24

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 24

5 CAPÍTULO..... 25

TECNOLOGIA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ADOÇADO COM ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana*) 25

6 CONCLUSÃO..... 44

REFERÊNCIAS..... 45

APÊNDICES..... 52

1 – INTRODUÇÃO

A atividade caprina leiteira se apresenta como a que melhor pode responder à exploração econômica no semiárido nordestino (FELISBERTO; EGITO, 2018). Na região semiárida do Rio Grande do Norte, a caprinocultura se destaca como atividade econômica de forte identificação social e cultural, adquirida e consolidada por sua população através da exploração e da valorização de seus produtos (ALMEIDA et al., 2011).

Segundo dados publicados na Food and Agricultural Organization (FAO), a produção de leite caprino no Brasil representa 150 mil toneladas/ano sendo considerado 22º rebanho mundial de caprinos (FAO, 2015). Em relação à participação regional, o Nordeste tem se destacado, produzindo cerca de 75% de todo o leite caprino do país, entretanto, somente uma pequena parte é industrializada (IBGE, 2014).

A partir de uma perspectiva econômica, devido ao crescente interesse dos consumidores em alimentos funcionais, o leite de cabra tem um grande potencial, pois o produto possui propriedades biológicas únicas, como alta digestibilidade, alcalinidade distinta, elevada capacidade de tamponamento e propriedades terapêuticas que trazem benefícios à saúde dos consumidores (ALMEIDA-JÚNIOR et al., 2015). Em regiões áridas e semiáridas, especialmente para pessoas de baixa renda ou mal nutridas, o leite de cabra é um alimento essencial como fonte de proteína de alta qualidade e cálcio, já que nessas regiões as vacas têm dificuldades para serem mantidas (CATUNDA et al., 2016).

O iogurte é um produto obtido por coagulação e diminuição do pH do leite, por fermentação lática mediante a ação de cultivos de micro-organismos específicos (BRASIL, 2007). É um derivado lático de grande importância e se constitui uma fonte de proteínas, cálcio e fósforo. O consumo deste alimento traz benefícios ao organismo facilitando a ação das proteínas e enzimas digestivas, melhorando a absorção do cálcio, fósforo e ferro, além de ser fonte de galactose, importante na síntese de tecidos nervosos cerebrosídeos em crianças (FERREIRA et al., 2001). Pode ser acrescido de açúcares naturais, edulcorantes artificiais, frutas ou a polpa a fim de melhorar a aceitabilidade do consumidor, devido ao sabor ácido que o iogurte natural apresenta (MACEDO et al., 2014). A sacarose, por sua vez, constitui a substância mais utilizada como adoçante de bebidas, inclusive do iogurte, devido às suas características únicas de sabor (FERNANDES et al., 2009). Porém, como a sacarose contém glicose, sua quantidade deve ser diminuída em dietas de pacientes diabéticos. Fontes alternativas de açúcar, como

álcoois de açúcar, frutose, adoçantes sintéticos e naturais podem ser utilizados como substituto do açúcar (OZDEMIR et al., 2015).

A produção de iogurte de leite de cabra, apresentando características únicas e direcionando a atenção para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para o setor da caprinocultura (PEREIRA et al., 2009), surge como alternativa de valorização e de exploração racional dos recursos do semiárido, além da elaboração e inserção de alimentos para fins especiais, como consumidores idosos ou alérgicos ao leite de vaca.

Uma atividade fundamental para a sobrevivência da indústria de alimentos é o desenvolvimento de novos produtos, permitindo a constante renovação e sustentação de imagem inovadora e promissora que as empresas constroem (CAVALCANTE et al., 2009). Essa diversidade de produtos traz a necessidade da busca de um alimento ainda mais saudável, com alternativas de constituintes adicionais, sugerindo a importância de se produzir um iogurte que traga as características de vantagens que existe no leite de cabra e que ainda possa ter outros benefícios que contribuam para a saúde do consumidor.

Stevia rebaudiana, popularmente conhecida como estévia, é uma planta nativa da América do Sul, estando presente também no Brasil e cultivada em vários países como Canadá, China, Japão, Paraguai e Sudeste Ásia. (OSMAN et al., 2013). É um arbusto perene pertencente à família *Astereceae* (PRAKASH et al., 2014). Uma planta extraordinariamente doce devido aos seus glicosídeos chamadosesteviosídeo, composto de glicose, e rebaudiosídeo, sendo uma alternativa de edulcorante natural ao açúcar e a outros edulcorantes artificiais. Suas folhas tenras têm um sabor de alcaçuz agradável e podem ser utilizadas para substituir o açúcar refinado. Além disso, contêm glicósidos sabor doce, mas que não são metabolizáveis e não contêm calorias (GONZALES-MORALEJO, 2011).

Considerando tais aspectos, objetivou-se nesse estudo elaborar um iogurte de leite de cabra, alimento rico em proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais, contendo células bacterianas benéficas adicionado de estévia (*Stevia rebaudiana*) em pó e de seus benefícios, como substância edulcorante natural, avaliando a sua aceitação sensorial com o intuito de apresentar uma alternativa viável, mais saudável e inovadora para as indústrias lácteas, ofertando ao consumidor um produto novo, adoçado com edulcorante, com qualidade sensorial.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 – CAPRINOCULTURA LEITEIRA

A caprinocultura no Nordeste brasileiro apresenta-se como uma atividade de extrema importância, seja no contexto econômico, pela geração de fonte de renda para pequenos produtores, ou no sociocultural, pela fixação do homem no campo e perpetuação da atividade produtiva para as próximas gerações, representando hoje 8,2% no efetivo produtivo do país. No entanto, devido à irregularidade pluviométrica regional e à falta de informações de como promover a conservação de alimentos para os animais durante o período de estiagem, é gerada uma perda no rebanho dos produtores (BATISTA; SOUZA, 2015).

Em regiões como o semiárido nordestino, os caprinos estão entre os ruminantes mais indicados para a produção de leite, devido a sua capacidade de adaptação às condições climáticas adversas, e de produzir e reproduzir-se nessas condições (MAIA et al., 2010). A produção de leite caprino no Brasil representa 150 mil toneladas/ano sendo considerado 22º rebanho mundial de caprinos (FAO, 2015). Em relação à participação regional, o nordeste tem se destacado, produzindo cerca de 75% de todo o leite caprino do país (IBGE, 2014). A evolução do rebanho caprino nacional e regional mostra que o produto leite apresenta-se em ascensão no mercado, parte por sua diversificação após beneficiamento e parte pelo potencial de sua venda *in natura* (ALVES et al., 2017).

Apesar de a região Nordeste ser responsável pela maior parte dessa produção, a indústria de lácteos da região ainda é baseada em sistemas de produção familiar com baixa produtividade e padrões tecnológicos. O maior incentivo dado à produção de leite caprino nessa região é oriundo de programas sociais do governo, o qual compra a maior parte da produção de leite e distribui, por exemplo, em escolas públicas, de modo a estimular o desenvolvimento de áreas rurais e a diminuição da pobreza. Dessa forma, o mercado privado ainda representa o maior desafio da indústria láctea caprina, e para vencer esse desafio e garantir a competitividade desse produto devem ser estabelecidos padrões de qualidade que garantam a segurança do alimento (OLIVEIRA et al., 2011).

No estado do Rio Grande do Norte a produção e produtividade dos rebanhos são baixas. Segundo informações fornecidas pela Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos do Sertão Central Cabugi (ACOSC), mais de 90% dos produtores de leite caprino da região produzem até 50 litros de leite/dia. Apesar de baixa, a produção de leite tem grande importância para o estado tanto do ponto de vista econômico quanto social, uma vez que possibilitou a elevação da renda e melhoria da qualidade de vida de milhares de

famílias. Apesar dos ganhos obtidos, a atividade ainda apresenta vários problemas para se consolidar. Quanto ao mercado e comercialização, o principal problema é o atrelamento ao mercado institucional, devendo-se priorizar a busca por novos canais de comercialização fora do mercado institucional (MAIA, 2016), sendo uma das alternativas para solucionar essa problemática, a agregação de valor a essa matéria-prima com a produção de derivados lácteos.

2.1.1 – Leite caprino

O leite caprino é o produto resultante da ordenha completa e ininterrupta, sob condições higiênicas, de animais da espécie caprina, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2000). As informações sobre a composição e as propriedades físicas e químicas do leite caprino são essenciais para o desenvolvimento bem sucedido da caprinocultura leiteira, bem como para a comercialização dos produtos derivados (PARK, et al., 2007).

Do ponto de vista físico químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicerídeos, proteínas, sais, vitaminas, enzimas), das quais algumas estão em emulsão (gordura e substâncias associadas), algumas em suspensão (as caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução verdadeira (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro e sais) (ORDÓÑEZ, 2005).

O leite de cabra, quando comparado ao de vaca, apresenta maior teor de ácidos graxos de cadeia média e curta, assim como de ácidos graxos poli-insaturados, menor tamanho das micelas de caseína e menor concentração da fração αS1-caseina, maior concentração de minerais como cálcio e fósforo, além de ser rico em micronutrientes como selênio, fosfato, vitaminas A e B, riboflavina e aminoácidos essenciais (SILVA, 2013b; COSTA et al., 2015). Ele também apresenta melhor digestibilidade em relação ao de vaca em decorrência de seu coágulo menor e mais suave, tornando-o um produto de mais fácil digestibilidade, principalmente para pessoas que apresentam algum problema de digestão, além de possuir outras qualidades como o maior tempo de vida útil (NURLIYANI et al., 2015). Sua proteína apresenta melhor digestibilidade em relação à do leite bovino por formar um coágulo mais suave e facilmente quebrado no estômago, facilitando a ação das proteases que agem de forma mais rápida e melhoram a digestibilidade. Sua composição, assim como sua fácil digestibilidade e hipoalergenicidade, torna-o um alimento de grande interesse na formulação de alimentos

para crianças, idosos e pessoas com necessidades específicas (CEBALLOS et al., 2009; TRANJAN et al., 2009).

Este alimento é conhecido como sendo completo para a nutrição humana, sendo rico em proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais, assim como, vitaminas e minerais (MACEDO JUNIOR et al., 2015). Este leite contém oligossacarídeos que se apresentam estruturalmente semelhantes ao leite humano, o que sugere que os oligossacarídeos do leite caprino (OLC) poderiam se assemelhar aos efeitos fisiológicos benéficos descritos para os encontrados no leite humano administrado em crianças (THUM et al., 2015).

A elevada concentração de minerais, sobretudo cálcio e fósforo – quatro a seis vezes mais cálcio e fósforo que o leite humano – também dá ao leite de cabra uma importância nutracêutica. Ao analisar o perfil proteico, nota-se que o teor de alfa-1-caseína do leite de cabra é inferior àqueles encontrados nos leites de vaca e ovelha, estando diretamente relacionado com a menor incidência de reações alérgicas nos consumidores (ALVES et al., 2017).

A partir do leite caprino podem ser obtidos produtos como queijos, bebidas lácteas e diferentes tipos de leites fermentados, utilizando-se de processos simples e acessíveis aos pequenos produtores, sendo essa uma alternativa para o aumento no consumo de produtos de origem caprina, e para a agregação de valor a tais produtos (SANTOS et al., 2011). Fregulhia e colaboradores (2017), em seu estudo exploratório sobre o consumo de leite de cabra e caracterização do consumidor, constataram que quando questionados de que modo o leite de cabra é adquirido, o maior percentual dos consumidores revelaram ingerir derivados de leite de cabra como queijo, doce de leite, iogurte e outros (68,9%) e quanto aos principais fatores de rejeição do produto, a grande maioria respondeu falta de hábito (42,43%) e desconhecimento do produto (33,33%).

Os maiores obstáculos encontrados na comercialização do leite caprino são sua fama de possuir sabor caprino não tão apreciável e a sazonalidade da sua produção (RIBEIRO; RIBEIRO, 2010). O desenvolvimento de novos métodos tem sido empregado para aumentar a qualidade e o consumo desse leite e seus derivados, assim como para produzir produtos com valor agregado (GARCÍA et al., 2014), uma vez que ele representa uma excelente matriz para a produção de alimentos funcionais e o desenvolvimento de novos produtos promotores da saúde (SILANIKOVE et al., 2010).

De acordo com Cenachi e colaboradores (2011), o leite caprino e seus produtos representam um nicho promissor para a indústria láctea, devido principalmente aos

benefícios nutricionais e às propriedades de saúde do leite de cabra. Os derivados do leite de cabra são produtos de elevado valor agregado e características de sabor e aroma particulares, evidenciando oportunidades de diversificar e inovar o mercado de leite atendendo a novas demandas de produtos diferenciados e com propriedades de hipoalergenicidade.

2.2 – IOGURTE

Os parâmetros fixados pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentado, Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007, definem os leites fermentados como os produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação lática mediante ação de cultivos de micro-organismos específicos. Estes devem se manter viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade (BRASIL, 2007).

O iogurte é um tipo de leite fermentado cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbióticos de *Streptococcus salivarius subsp*. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* (BRASIL, 2007). As ações sinérgicas destas duas bactérias contribuem para a textura específica, composição e propriedades sensoriais deste produto (SUMARMONO; SULISTYOWATI; SOENARTO, 2015). A produção do ácido lático reduz o pH do leite, sendo que durante a acidificação, o pH diminui de 6,7 para um valor $\leq 4{,}6$ (LEE; LUCEY, 2010). Essas bactérias consomem a lactose para obterem energia e, em contrapartida, eliminam o ácido lático que coalha o leite. O leite coalhado preserva a gordura, os minerais e o conteúdo de vitaminas do leite puro, apresentando bem menos lactose, transformando-se num alimento de mais fácil digestão que o leite (REZENDE; BUENO, 2017).

A importância econômica dos produtos lácteos como iogurtes e outros leites fermentados está em grande ascensão. Dentro da indústria alimentícia, um grande painel de novos produtos tem sido proposto para os consumidores, tais como os leites fermentados com sabor de fruta, ou produtos de valor agregado com baixo teor calórico, variedades com gordura reduzida ou complementadas com ingredientes fisiologicamente ativos, incluindo fibras, fitoesteróis, omega-3, ingredientes a base do soro de leite, vitaminas antioxidantes e isoflavonas (KHURANA; KANAWJIA, 2007).

Segundo Ferreira (2005) os iogurtes se classificam em, basicamente, três tipos: os de massa firme, de massa batida e o de textura líquida. A presença ou não do aroma adicionado também colabora para a diferenciação do iogurte. Nesta categoria, o iogurte se classifica em três tipos: natural (ausência de aroma), com frutas (aromatização natural) ou aromatizado (aromatizantes).

O iogurte possui uma composição de micronutrientes semelhante ao leite, porém com uma alta concentração de proteínas, vitaminas e minerais (biodisponíveis), como vitamina B12 e B2, cálcio, magnésio, potássio, zinco, entre outros. As proteínas provenientes do iogurte, além de serem em maior concentração que no leite fluído, tem alto valor biológico, contém todos os aminoácidos essenciais à saúde (MCKINLEY, 2005; WANG et al., 2013).

Em adição, o consumo regular de iogurte tem sido associado a menor ganho de peso e menor pressão sanguínea, e embora não confirmado, menor risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e diabetes tipo II. Destaca-se também a sua importância como fonte de cálcio na dieta, considerando que esse elemento é importante para à saúde óssea (MCKINLEY, 2005; WANG et al.,2013; LOPEZ-GARCIA et al.,2015).

Os benefícios atribuídos ao consumo de iogurte, embora numerosos, não são os únicos atrativos aos quais sua popularidade pode ser atribuída. Suas características sensoriais, como aroma e sabor são importantes para os consumidores. A composição do iogurte influencia esses atributos sensoriais, afetando a preferência dos consumidores por diferentes tipos de iogurte (SAINT-EVE et al., 2006; ROUTRAY; MISHRA, 2011).

O iogurte pode ser acrescido de açúcares naturais, edulcorantes artificiais, frutas ou a polpa a fim de melhorar a aceitabilidade do consumidor, devido ao sabor ácido que o iogurte natural apresenta (MACEDO et al., 2014). A sacarose, por sua vez, constitui a substância mais utilizada como adoçante de bebidas, inclusive do iogurte, devido às suas características únicas de sabor (FERNANDES et al., 2009), porém, como a sacarose contém glicose, sua quantidade deve ser diminuída em dietas de pacientes diabéticos. Fontes alternativas de açúcar, como álcoois de açúcar, frutose, adoçantes sintéticos e naturais podem ser utilizados como substituto do açúcar (OZDEMIR et al., 2015). O consumo de alimentos produzidos naturalmente é associado à oferta de benefícios à saúde e bem-estar, por isso a demanda por alimentos naturais vem aumentando a cada dia (AMIRDIVANI; BABA, 2015).

2.3 – ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana*)

A estévia, botanicamente conhecida como *Stevia rebaudiana Bertoni*, é uma pequena erva perene com folhas verdes médias (OSMAN et al., 2013). É um arbusto perene pertencente à família da *Astereceae* (PRAKASH et al., 2014). Uma planta nativa da flora espontânea no habitat semi-árido das montanhas do Paraguai. As folhas têm sido usadas pela tribo indígena Guarani desde os tempos pré-colombianos para adoçar alimentos. No entanto, sóem 1887 que o cientista americano Bertoni a descobriu (GONZALES-MORALEJO, 2011). Atualmente, a estévia é bem conhecida pelo seu elevado teor de diterpeno (cerca de 4-20%) em matéria de folhas secas. É a fonte de uma série de doces glicósidos diterpenóides, e os glicosídeos de estévia são os compostos responsáveis pelo sabor doce. Entre as 230 espécies o gênero *Stevia*, apenas as espécies *rebaudiana* e *phlebophylla* produzem glicósidos de esteviol (LEMUS-MONDACA et al., 2012).

As folhas de *S. rebaudiana* (Bert.) contêm uma mistura de diterpenoslabdanos, triterpenosestigmasterol, taninos, óleos voláteis e oito glicosídeos diterpenos adoçantes, que são: esteviosídeo, rebaudiosídeo A, B, C, D, E edulcosídeos A e B. Destes, o rebaudiosídeo A é o mais doce, mais estável e menos amargo que o esteviosídeo. O rebaudiosídeo E é tão doce quanto o esteviosídeo, e o rebaudiosídeo D quanto o rebaudiosídeo A, enquanto os outros glicosídeos são menos doces que o esteviosídeo (REIS et al., 2011).

Em todo o nível da planta, o glicósido tende a acumular-se à medida que a idade avança, assim as folhas mais velhas têm mais conteúdo edulcorante do que folhas mais jovens. Uma vez que os cloroplastos são importantes precursores em síntese, os tecidos desprovidos de clorofila, como raízes e caules inferiores, não contêm traços de glicosídeos (BAWANE et al., 2012). O esteviosídeo e o rebaudiosídeo A, são os maiores componentes edulcorantes da planta, apresentando 250 a 400 vezes o dulçor da sacarose (REIS et al., 2011).

Os edulcorantes ou adoçantes são produtos químicos de origem sintética ou natural, que têm a propriedade de adoçar um alimento em substituição total ou parcial do açúcar comercial. Os indivíduos que, por diversas razões, precisam substituir a sacarose por adoçantes não calóricos procuram por produtos que sejam dotados de gosto e características próximas às da sacarose (FERNADES et al., 2009).

No Brasil e em outros países, existe um grande interesse na pesquisa, plantio, industrialização, comercialização de *S. rebaudiana* (Bert.), isto devido aos seus princípios edulcorantes. Estes apresentam a possibilidade de seu uso em larga escala em alimentos, bebidas e medicamentos (REIS et al., 2011). Os glicósidos de esteviol são atualmente utilizados como adoçantes numa série de alimentos, como refrigerantes ou bebidas de frutas, sobremesas, confeitaria fria, molhos, iguarias, milho doce, pães, biscoitos, edulcorante de mesa. Substituem a sacarose, por exemplo, em cereais prontos para comer, picles, iogurte, doces, soju, molho de soja e frutos do mar (LEMUS-MONDACA et al., 2012).

As diferentes utilizações das folhas podem incluir todos os produtos comercializados no seu estado natural (frescas ou secas); extratos de folhas podem ser processados em pó ou em forma líquida (GONZALES-MORALEJO, 2011). Uma colher de chá de folhas secas tem um valor edulcorante igual a um copo de açucar. Alguns autores demonstraram a equivalência de doçura entre a planta *S. rebaudiana* e os seus diferentes glicosídeos de esteviol em comparação com a sacarose, e observaram que alguns glicosídeos de esteviol podem ser até 450 vezes mais doce do que o açúcar (LEMUS-MONDACA et al., 2012; CARVALHO et al., 2013; GASMALLA et al., 2014; URBAN et al., 2015). Além de ser doce, a erva também pontua alto no gráfico nutricional. Ela contém beta caroteno, alumínio, ácido ascórbico, cinzas, cálcio, cromo, ferro e magnésio e numerosos outros fitoquímicos (BAWANE et al., 2012).

Folhas de *S. rebaudiana* (Bert.) foram analisadas em base de peso seco e calculou-se uma energia no valor de 2,7 kcal g (SAVITA et al., 2004). Isto significa que a estévia pode ter status de um edulcorante de baixa caloria, uma vez que sua doçura é intensa se comparada ao de outros edulcorantes comerciais. Neste contexto, o uso de estévia como um edulcorante pode ser de imensa ajuda para restringir ou controlar calorias na dieta, podendo ser utilizados com sucesso como alternativas do açúcar tradicional para pacientes que sofrem de diabetes e outras doenças relacionadas (REIS et al., 2011). Ela não afeta os níveis de açúcar no sangue, mas em vez disso demonstrou propriedades hipoglicemiantes, melhorando a tolerância à glicose (GONZALES-MORALEJO, 2011).

As propriedades medicinais das folhas de *S. rebaudiana* fazem com que estas sejam utilizadas em medicamentos para o tratamento de diabetes Mellitus do tipo II, visto que, os extratos de *S. rebaudiana* aumentam a absorção da glicose em células humanas, semelhante ao aumento causado pela insulina (RIZZO et al., 2013). Estudos toxicológicos também já foram realizados para provar que a estévia não apresenta mutagenicidade,

carcinogenicidade e teratogenicidade, além de não provocar alergias (PRABAH; MAHABOOB, 2015; URBAN et al., 2015).

Estudos realizados com essa planta demonstraram que a mesma não é carcinogênica, constatando que seus extratos possuem efeitos contrários, ao observarem a ação antitumoral da *S. rebaudiana* sobre o organismo (YASUKAWA et al., 2002). Este efeito está relacionado com a capacidade antioxidante de alguns dos componentes dos extratos dessa planta (VAŠKO et al., 2014), como fenóis e polifenóis, além de derivados de ácido cinâmico e cumarinas (CRIADO et al., 2014), assim como também com a capacidade antibacteriana que os extratos de *S. rebaudiana* apresentam, visto que, extratos de estévia são capazes de interferirem no metabolismo normal de cepas de várias bactérias (BARBA et al., 2014; JAYARAMAN et al., 2008). Efeitos antifúngicos e antivirais também já foram comprovados por outros autores (SILVA et al., 2008; TAKAHASHI et al., 2001).

Com esse conjunto de propriedades altamente benéficas, cientificamente documentados, as possibilidades da estévia são infinitas. O seu mercado importante hoje é dentro da indústria alimentos e bebidas, como um edulcorante e aromatizante (GONZALES-MORALEJO, 2011). Especialmente pela sua potência como edulcorante natural, pela sua utilização como substituto do açúcar, bem como o impacto do seu consumo em benefício da saúde, tendo propriedades terapêuticas contra a diabetes, hipertensão, obesidade e prevenção de cáries dentárias, a estévia é considerada um alimento funcional (SALVADOR-RYES el al., 2014), a qual, aliada ao leite fermentado caprino, proporciona a oferta de um produto inovador especialmente para consumidores diferenciados, ou simplesmente àqueles que buscam uma alternativa de alimentação mais saudável.

3 – OBJETIVOS

3.1 – OBJETIVO GERAL

Produzir iogurte batido de leite de cabra adicionado de estévia (*Stevia rebaudiana*) em pó como substância edulcorante e avaliar sua qualidade.

3.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a concentração ideal da adição estévia em pó no iogurte batido de leite de cabra;

- Avaliar a segurança alimentar do iogurte batido de leite de cabra com adição de estévia em pó em diferentes concentrações;

- Avaliar sensorialmente o iogurte batido de leite de cabra com adição de estévia em pó em diferentes concentrações;

- Determinar a caracterização físico-química do iogurte batido de leite de cabra com adição de estévia em pó mais aceito pelo teste de aceitabilidade.

CAPÍTULO

TECNOLOGIA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ADOÇADO COM ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana*)

Artigo a ser submetido à revista:
Small Ruminant Research
Qualis B1 para área de Ciências Ambientais
Data da submissão: 27.11.18

TECNOLOGIA E ACEITAÇÃO DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ADOÇADO COM ESTÉVIA (*Stevia rebaudiana*)

RESUMO

A caprinocultura tem sido uma das principais fontes de renda e de proteína para o pequeno produtor que habita as regiões semiáridas do Brasil, como é o caso do estado do Rio Grande do Norte. Partindo desse princípio, a produção de um derivado de leite de cabra, como o iogurte, torna-se uma alternativa viável de agregar valor à matéria-prima desta atividade. Nesse caso, apresenta ainda a inovação da estévia (*Stevia rebaudiana*) em pó e suas vantagens como edulcorante natural, com baixo valor calórico, além de não alterar os níveis de glicose no sangue, fato este, fortemente relacionado à imagem de alimentação saudável. Esse trabalho objetivou desenvolver e analisar a qualidade de iogurte batido de leite de cabra adoçado com estévia em pó, avaliando a aceitação sensorial e intenção de compra desse produto. Foram utilizadas três concentrações (0,25%, 0,50% e 1,00%) de estévia em pó. Avaliações microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras e bactérias láticas viáveis foram realizadas em todas as formulações obtidas. O produto elaborado foi disponibilizado para realização de análise sensorial sendo mediada com dois testes: o teste de aceitação global e o teste de atitude. O produto de maior aceitabilidade foi submetido à análises físico-químicas (pH, acidez, gordura, umidade, açúcares totais, proteína) para sua caracterização. As análises estatísticas foram aplicadas para dados não paramétricos utilizando pacote computacional software STATISTICA® 8. A qualidade microbiológica foi satisfatória e as amostras se apresentaram seguras para o consumo de acordo com os padrões vigentes. Na avaliação sensorial, para ambos os testes, o resultado foi satisfatório apontando a formulação contendo 1,00% de estévia em pó como a opção de maior preferência pelos provadores. As amostras não diferiram estatisticamente entre si quanto aos parâmetros físico-químicos, portanto a adição da estévia não alterou significativamente as formulações. Concluiu-se que o iogurte batido de leite de cabra adoçado com estévia em pó representa uma alternativa viável, em substituição ao açúcar refinado, às indústrias de produtos lácteos no cenário sócio econômico regional, a fim de agregar valor na produção de derivados lácteos caprinos e ofertar ao consumidor um produto adoçado com edulcorante, com qualidade sensorial.

Palavras-chaves: Leites fermentados. Derivados lácteos. Caprinos. Glicosídeos de esteviol.

1 – INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira se apresenta como a que melhor pode responder à exploração econômica no semiárido nordestino (FELISBERTO; EGITO, 2018), destacando-se no semiárido norte rio-grandense como atividade econômica de forte identificação social e cultural, adquirida e consolidada por sua população através da exploração e da valorização de seus produtos (ALMEIDA et al., 2011).

Segundo dados publicados na Food and Agricultural Organization (FAO), a produção de leite caprino no Brasil representa 150 mil toneladas/ano sendo considerado 22º rebanho mundial de caprinos (FAO, 2015). Em relação à participação regional, o nordeste tem se destacado, produzindo aproximadamente 75% de todo o leite caprino do país (IBGE, 2014). A partir de uma perspectiva econômica, devido ao crescente interesse dos consumidores em alimentos funcionais, o leite de cabra tem um grande potencial, pois o produto possui propriedades biológicas únicas, como alta digestibilidade, alcalinidade distinta e propriedades terapêuticas que trazem benefícios à saúde dos consumidores (ALMEIDA-JÚNIOR et al., 2015). A produção de iogurte de leite de cabra direcionando a atenção para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para o setor da caprinocultura (PEREIRA et al., 2009), surge como uma alternativa de valorização e exploração racional dos recursos do semiárido.

O iogurte é um produto obtido por coagulação e diminuição do pH do leite, por fermentação lática mediante a ação de cultivos de micro-organismos específicos (BRASIL, 2007). É um derivado lático de grande importância e se constitui uma fonte de proteínas, cálcio e fósforo. O consumo deste alimento traz benefícios ao organismo facilitando a ação das proteínas e enzimas digestivas, melhorando a absorção do cálcio, fósforo e ferro, além de ser fonte de galactose, importante na síntese de tecidos nervosos cerebrosídeos em crianças (FERREIRA et al., 2001). Pode ser acrescido de açúcares naturais, edulcorantes artificiais, frutas ou a polpa a fim de melhorar a aceitabilidade do consumidor, devido ao sabor ácido que o iogurte natural apresenta (MACEDO et al., 2014). A sacarose, por sua vez, constitui a substância mais utilizada como adoçante de bebidas, inclusive do iogurte, devido às suas características únicas de sabor (FERNANDES et al., 2009). Porém, como a sacarose contém glicose, sua quantidade deve ser diminuída em dietas de pacientes diabéticos. Fontes alternativas de açúcar, como álcoois de açúcar, frutose, adoçantes sintéticos e naturais podem ser utilizados como substituto do açúcar (OZDEMIR et al., 2015).

Stevia rebaudiana, popularmente conhecida como estévia, é uma planta nativa da América do Sul, estando presente também no Brasil e cultivada em vários países como Canadá, China, Japão, Paraguai e Sudeste Ásia. (OSMAN et al., 2013). É um arbusto perene pertencente à família da *Astereceae* (PRAKASH et al., 2014). Uma planta extraordinariamente doce devido aos seus glicosídeos chamados esteviosídeo, composto de glicose, e rebaudiosídeo, sendo uma alternativa de edulcorante natural ao açúcar e a outros edulcorantes artificiais. Pode ser utilizada para substituir o açúcar refinado em dietas com restrição a este ingrediente, como é o caso dos diabéticos (GONZALES-MORALEJO, 2011). Além disso, pode ser considerada um alimento funcional, afetando beneficamente uma ou mais funções no organismo, de maneira que seja tanto relevante para o bem-estar e para a saúde quanto para a redução de doenças como, diabetes, obesidade e hipertensão (ROBERFROID, 2002; PÓL et al., 2007; REIS et al., 2011).

Considerando tais aspectos, objetivou-se nesse estudo elaborar um iogurte de leite de cabra adicionado de estévia (*Stevia rebaudiana*) em pó, como substância edulcorante natural, avaliando a sua aceitação sensorial com o intuito de apresentar uma alternativa viável, mais saudável e inovadora para as indústrias lácteas.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Após submissão do projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN e conforme aprovação do mesmo (CAAE: 62443316.5.0000.5294), a pesquisa foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), localizada no município de Mossoró, mesorregião do Oeste Potiguar, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. O leite de cabra resfriado foi obtido através da compra em uma propriedade produtora local com selo de inspeção estadual (SIE) possibilitando uma melhor qualidade e segurança do produto.

2.1 - Elaboração do Iogurte

De acordo com as normas citadas pela legislação para leites fermentados (BRASIL, 2007), elaborou-se o iogurte conforme apresentado no fluxograma da Figura 1 seguindo a metodologia de Silva e colaboradores (2017), através da inoculação de cultura lática e posterior adição de estévia.

Figura 1 – Fluxograma da elaboração de iogurte de leite de cabra adoçado com estévia.

Fonte: Adaptada de Silva e colaboradores (2017).

O leite de cabra foi obtido em um volume total de oito litros, transportado sob refrigeração (± 10 ºC) até o laboratório de Tecnologia de Alimentos da UFERSA onde foi pasteurizado a 90 ºC (± 1 ºC) durante 10 minutos. Em seguida, resfriado até 43°C (± 1 ºC) para inoculação de 1,5% de cultura lática termofílica composta por *Streptococcus thermophilus e Lactobacillus bulgaricus*, diluídas em leite caprino, previamente pasteurizado, de acordo com as recomendações do fabricante. A incubação do leite aconteceu em estufa à temperatura controlada de 43°C por 4 horas, tempo necessário à coagulação do leite.

Posteriormente à incubação das bactérias produtoras, o produto foi armazenado sob refrigeração (4ºC) para maturação durante 18hs. Após esse período, o produto foi batido para a quebra do coágulo a uma temperatura de 35ºC, reservou-se um litro desse produto para o controle (sem edulcorante) e em seguida procedeu-se a adição da estévia em pó nas concentrações de 0,25%, 0,50% e 1,00%, correspondendo aos tratamentos

(T1), (T2) e (T3), respectivamente. Os produtos foram acondicionados em garrafas plásticas de polietileno e estocados sob refrigeração a 4°C, até a realização das análises.

2.2 - Análise microbiológica

As amostras dos iogurtes produzidos foram encaminhadas para análise microbiológica antes da realização das análises sensoriais para avaliar a segurança alimentar do produto. Foram realizadas análises a partir de amostras de todos os produtos formulados referentes à contagem de coliformes totais e termotolerantes e de bolores e leveduras, ambas preconizadas pela Instrução Normativa nº 46 do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), para essa categoria de alimento (BRASIL, 2007).

A contagem de coliformes totais e termotolerantes foi realizada em triplicata, através do método de determinação do Número Mais Provável (NMP) e os valores obtidos foram expressos em NMP/ml. Para a contagem de bolores e leveduras, utilizou-se o método de plaqueamento, realizado em triplicata e os resultados foram expressos em UFC/ml. Ambas as análises seguiram a metodologia recomendada pela Instrução Normativa nº 63/2003 do MAPA (BRASIL, 2003).

Para contagem de bactérias lácticas utilizou-se o método de plaqueamento em profundidade (*pour plate*), adicionando-se 1 mL de inócuo e cerca de 15 a 20 mL de ágar MRS em placas de Petri. Após secagem do meio, uma sobrecamada foi adicionada, visando a formação de atmosfera de 15% de CO^2, seguida de incubação a 30ºC por cinco dias (SILVA et al., 2007).

2.3 - Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada em duas etapas, ambas, em uma sala cedida pela universidade, em dias diferentes, sendo servidas amostras de 30 mL (10 ± 1 ºC) devidamente codificadas em copos plásticos, acompanhadas de ficha de avaliação sensorial, um copo com água mineral e bolacha água e sal. Os provadores foram orientados a fazer o uso de água e de bolacha entre uma amostra e outra, como forma de buscar minimizar a influência de uma amostra sobre outra. Para o Teste de Aceitação Global foram recrutados 55 provadores e para o Teste de Intenção de Compra foram recrutados 61 provadores, todos adultos, entre 18 e 65 anos, de ambos os sexos, cujo perfil incluiu alunos de graduação e pós-graduação, professores e funcionários da universidade. Para a participação na pesquisa, todos os voluntários assinaram um Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual constava as devidas especificações sobre a origem da matéria-prima, local de processamento do iogurte, formulações utilizadas para sua preparação, aspectos sobre higiene pessoal e do ambiente na qual foi produzido o iogurte batido de leite de cabra com adição estévia.

As amostras dos iogurtes foram submetidas, primeiramente, à análise sensorial realizada pelo Teste de Aceitação Global, que consiste em avaliar o grau de aceitabilidade do produto, onde foram oferecidas uma amostra de cada produto formulado, inclusive do controle, sendo atribuído pelo provador a cada amostra valores de um a nove com escala hedônica estruturada em nove pontos (1 = desgostei muitíssimo a 9 = gostei muitíssimo). O índice de aceitabilidade (IA) foi calculado considerando como 100% o máximo de pontuação alcançada pela formulação testada na pesquisa, tendo como critério de decisão para o índice ser de boa aceitação de no mínimo 70% (STONE; SIDEL, 2004).

Em uma sessão seguinte foi realizado o Teste de Atitude, que visa avaliar a intenção de compra do consumidor com relação ao produto formulado. Para avaliar a intenção de compra do produto foram oferecidas amostras do iogurte mais aceito pelo teste de aceitabilidade, bem como do controle, sendo atribuído valor de um a sete a partir do Teste de Escala de Atitude estruturada em sete pontos (1 = nunca compraria e 7 = compraria sempre) (STONE; SIDEL, 2004).

2.4 - Análise físico-química

Após a análise sensorial de aceitabilidade, os iogurtes mais aceitos pelos provadores bem como o grupo controle foram analisados quanto às propriedades físico-químicas.

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A acidez em porcentagem de ácido lático foi determinada titulando-se 10 mL da amostra com solução de NaOH 0,1 N adicionado do indicador básico fenolftaleína. O pH foi determinado pela medida direta com um pHmetro digital (Digimed, DM 20, SP Labor, Presidente Prudente, SP, Brasil), introduzindo-se o eletrodo diretamente nas amostras. As gorduras totais foram determinadas pelo método com butirômetro Gerber. A determinação da umidade foi obtida por secagem em estufa a 105°C até peso constante. O conteúdo proteico foi determinado pela avaliação do conteúdo de nitrogênio total, por meio da metodologia de Kjehdahl (% N x 6,38). Os açucares totais foram determinados pelo método da Antrona, conforme Yemn e Willis (1954), com leituras em espectofotômetro com comprimento de

onda de 620 nm, utilizando como padrão a glicose e resultados expressos em percentagem (%).

2.5 - Análise estatística

Os dados obtidos foram, primariamente, trabalhados em estatística descritiva. Já para a comparação de médias entre os tratamentos, os dados foram submetidos à análise de preliminar de pressupostos (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, Levene, Lilliefors). Constatado a heterocedasticidade e a distribuição não-Gaussiana, foi procedida à análise das amostras pelo teste de Kruskal-Wallis, seguido de teste *post hoc* Dunn. Para todos os testes supracitados, o nível de significância foi de 5% de probabilidade ($P<0,05$). O recurso computacional utilizado para o processamento dos dados foi o software STATISTICA® 8.

3 – RESULTADOS

Os resultados das análises microbiológicas dos iogurtes desenvolvidos no presente estudo estão indicados na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultado das análises microbiológicas para coliformes, bolores e leveduras em iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*).

Concentração de estévia no iogurte de leite caprino (%)	Tratamentos	Coliformes Totais (NMP/ml)[1]	Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	Bolores e Leveduras (UFC/ml)[2]
0,00	Controle	<3,0	<3,0	-
0,25	T1	<3,0	<3,0	-
0,50	T2	$2,3x10^1$	<3,0	$1,8x10^1$
1,00	T3	3,6	<3,0	-
Padrões Legislação*		Máx. $1x10^2$	Máx. $1x10^1$	Máx. $2x10^2$

*BRASIL, 2007
[1]NMP/ml=Número Mais Provável por mililitro
[2]UFC/ml= Unidade Formadora de Colônia por mililitro

Os valores encontrados para a contagem de bactérias láticas mostraram que o grupo controle C, apresentou contagem $>2,5x10^6$ UFC/mL, o produto T1 apresentou $>2,5x10^6$ UFC/mL, o produto T2 $2,3x10^6$ UFC/mL e o produto T3 $>2,5x10^6$ UFC/mL.

Quanto à análise sensorial, as médias obtidas nos Testes de Aceitação Global e Intenção de Compra, estão apresentadas nas Tabelas 2 e 3, respectivamente. O teste de aceitabilidade indicou que o T1 não diferiu estatisticamente do controle, mas foi estatisticamente inferior aos demais tratamentos (P<0,05). Já os tratamentos T2 e T3 além de superiores ao T1, não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 2).

Tabela 2 – Índice de aceitabilidade (IA), mediana, média e desvios obtidos pelo Teste de Aceitação Global de iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*).

Concentração de estévia no iogurte de leite caprino (%)	Tratamentos	IA (%)	Mediana	Média± Desvio
0,00	Controle	56,25	5,00	4,5± 1,93 [a]
0,25	T1	64,84	6,00	5,8± 1,90 [a]
0,50	T2	71,71	7,00	6,45± 1,92 [b]
1,00	T3	72,12	7,00	6,49± 1,67 [b]

[a,b]Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna, diferem estatisticamente (P<0,05).

Como os produtos T2 e T3 foram bem aceitos e não diferenciaram estatisticamente entre si, o teste de intenção de compra foi realizado com os dois produtos. O teste apontou que os produtos T2 e T3 diferenciaram estatisticamente entre si. Esse resultado indica que o produto T3, o que possui a maior concentração de estévia (1%), apresentou uma maior intenção de compra obtendo mediana 5,00 equivalente ao termo hedônico "compraria frequentemente" (Tabela 3).

Tabela 3 – Mediana, média e desvios obtidos pelo Teste de Intenção de Compra de iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*).

Concentração de estévia no iogurte de leite caprino (%)	Tratamentos	Mediana	Média± Desvio
0,50	T2	4,00	4,26± 1,28
1,00	T3	5,00	4,68± 1,48[*]

[*]Representa significância estatística para o teste (P<0,05).

Diante do resultado do teste de aceitabilidade que apontou os produtos T2 e T3 como os mais aceitos, sem diferença estatística entre si, os dois foram submetidos às análises físico-químicas para sua caracterização, juntamente com o grupo controle C este,

sem adição da estévia em pó com o objetivo de observar se a adição deste edulcorante interferiria nas características físico-químicas do produto final.

Os resultados obtidos para a composição físico-química dos iogurtes de maior aceitabilidade no Teste de Aceitação Global (T2 e T3) e o grupo controle (C) estão demonstrados na tabela 4, onde, para todos os parâmetros físico-químicos nesse trabalho observou-se que a adição da estévia em pó no iogurte de leite de cabra não interfere nas características físico-químicas do produto final.

Tabela 4 – Médias e desvios padrões das características físico-químicas de iogurte de leite caprino adoçado com estévia em pó (*Stevia rebaudiana*).

	Ph	**Acidez**	**Gordura**	**Umidade**	**Açúcares**	**Proteínas**
C	3,94±0,05	0,92±0,01	5,00±0,00	87,02±0,07	2,54±0,11	3,30±0,12
T2	3,86±0,07	0,92±0,00	5,00±0,00	86,64±0,14	3,00±0,28	3,20±0,24
T3	3,70±0,01	0,92±0,01	5,00±0,00	85,93±0,08	3,03±0,06	3,24±0,10

*Representa significância estatística para o teste (P<0,05).

4 – DISCUSSÃO

Os valores observados na tabela 1 estão em conformidade com as normas de qualidade preconizadas para essa categoria de alimento pela Instrução Normativa nº 46 do MAPA (BRASIL, 2007), o que garante a segurança no consumo do produto. Resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho para coliformes totais e termotolerantes foram também observados no estudo de Costa e colaboradores (2015) que encontraram valores inferiores a 3 NMP/ml, constatando com isso apropriadas condições de processamento dos iogurtes, possibilitando fornecimento de produtos seguros para o consumo humano. Portanto, fatores como boa qualidade do leite utilizado, medidas higiênicas adequadas durante a produção do iogurte, tratamento térmico adequado ou ainda a produção de ácido lático resultado da fermentação pelas bactérias ácido láticas adicionadas para coagulação do leite exercendo efeito inibitório sobre as bactérias contaminantes (COELHO et al., 2009), podem ter colaborado para as baixas contagens de coliformes obtidas no presente estudo.

Os valores obtidos na contagem de coliformes termotolerantes em todas as amostras foram inferiores a 3,0 NMP/ml, demonstrando que não houve contaminação fecal e que foram empregadas boas práticas de higiene na elaboração e manipulação do

produto, tal resultado é relevante considerando a possibilidade de incidência de *Escherichia coli* dentro do grupo fecal (SILVA et al., 2001), pois essa bactéria está associada à quadros de enterites graves (FERNANDEZ et al., 2017).

Os resultados observados nesse trabalho para a contagem de bolores e leveduras demonstraram ausência desses microrganismos em três (C; T1; T3) dos quatro produtos desenvolvidos e apenas o T2 apresentou valor de $1{,}8x10^{1}$ UFC/ml, sendo esse valor inferior ao limite máximo exigido pela legislação vigente no país, indicando que os mesmos podem ser consumidos com segurança. A deterioração fúngica é um importante fator limitante para a estabilidade e do valor comercial desses produtos (DELAVENNE et al., 2013; BARBOSA; GALINNA, 2017). Reforça-se a importância da quantificação destes no iogurte, pois sua multiplicação pode ainda levar a produção de micotoxinas (LANDGRAF, 2008) causadoras de diarreia aguda ou crônica grave (BRASIL, 2010). Assim como os resultados obtidos nesse estudo, Moreira e colaboradores (2016), em um estudo realizado com iogurte tipo *sundae* de leite de cabra sabor coco, também apresentaram resultados dentro dos parâmetros exigidos pela legislação para contagem de bolores e leveduras, garantindo a segurança e qualidade do produto final.

Esses resultados revelaram que todas as formulações de iogurte produzidas estavam adequadas para o consumo humano, indicando boas práticas de fabricação do produto, podendo ser submetidas aos testes sensoriais com segurança.

Todas as amostras do iogurte produzido apresentaram contagens de bactérias láticas compatível com a legislação vigente no país, a qual preconiza para leites fermentados um mínimo de 10^{6} unidades formadoras de colônia por mL (UFC/mL) do produto, baseado na Instrução Normativa nº36 de 21 de dezembro do MAPA (BRASIL, 2007) e Resolução RDC nº12 de 02/01/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

As bactérias láticas possuem capacidade de melhorar a vida útil, valor nutricional, sabor, aroma, textura e a salubridade de um produto (RODRIGUES et al., 2013). Os efeitos benéficos das bactérias láticas estão ligados ao aumento da digestibilidade, do valor nutritivo, níveis elevados de vitaminas do complexo B e alguns aminoácidos, níveis reduzidos de lactose e maior disponibilidade de lactase (PEREZ et.al., 2007).

O teste de aceitabilidade (Tabela 2) indica que os produtos T2 e T3 foram bem aceitos, considerando que o critério de decisão para o índice ser de boa aceitação é de no mínimo 70% (STONE; SIDEL, 2004). Esses dados de aceitabilidade possivelmente contribuíram para os resultados observados para a intenção de compra desses produtos

(Tabela 3), os quais foram indicados como opção de compra caso fossem comercializados.

Em um estudo realizado com iogurte tipo *sundae* de leite de cabra sabor coco, obteve-se médias de aceitação semelhantes às observadas no presente estudo para T2 e T3, apresentando escore médio para impressão global entre "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente" (MOREIRA et al., 2016), como também foi verificado para esses tratamentos neste trabalho. Esses resultados indicam a viabilidade da utilização do leite caprino para produção de diferentes tipos de iogurte, baseando-se na aceitação desses produtos. Resultados semelhantes, tanto para aceitabilidade como para intenção de compra foram observados no estudo com iogurte caprino adicionado de mel de abelha nativa *Melipona scutellaris* nas proporções de 10% e 15% (MACHADO et al., 2017), destacando-se com isso o resultado satisfatório da utilização da estévia como edulcorante natural em iogurte de leite de cabra.

Atualmente, a estévia já é utilizada como adoçante em vários produtos comerciais (KHATTAB et al., 2015), sendo seu extrato já comercializado e legalmente aceito como aditivo alimentar do grupo dos edulcorantes, sendo designado de E960 (EFSA, 2014). Vários testes toxicológicos foram realizados com a estévia, tendo sido concluído que os seus extratos eram seguros para a saúde humana, além de não provocar alergias (URBAN et al., 2013; URBAN et al., 2015; PRABAH; MAHABOOB, 2015; CATUNDA et al., 2016).

Estudos apontam que os glicosídeos de esteviol da estévia podem atingir até 300 vezes mais capacidade de dulçor do que a sacarose (PRABHA; MAHABOOB, 2015; URBAN et al., 2015). Em um estudo realizado com suco artificial de laranja adicionado de diferentes agentes adoçantes, observou-se que as amostras formuladas com estévia foram mais aceitas em relação ao sabor (LEITE et al., 2016). Levando em consideração o índice de aceitação e a intenção de compra obtida nesse trabalho pelas duas formulações do produto com maior concentração de estévia (T2 e T3), esse edulcorante aparentemente desempenhou boa capacidade para adoçar o iogurte.

Em resumo, os resultados obtidos na análise sensorial tanto quanto a aceitabilidade como quanto a intenção de compra dos produtos desenvolvidos, indicam que a produção de iogurte de leite de cabra adoçado com estévia em pó é uma alternativa viável para agregar valor à matéria-prima láctea.

Os valores de todos os parâmetros físico-químicos analisados não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 4). A legislação brasileira não estabelece parâmetros

específicos para iogurtes produzidos com leite de cabra. Dessa forma, considerando os valores para iogurtes feitos a partir de leite de vaca, os resultados obtidos nesse trabalho encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2007).

O pH médio dos produtos não apresentou qualquer diferença significativa, variando de 3,70 a 3,94. Os valores de pH obtidos foram compatíveis com a média estabelecida pela legislação brasileira de 3,6 a 4,5 (BRASIL 2000b). Quanto a acidez, é notório a não alteração em tal valor de 0,92%, mesmo após a adição da estévia ao iogurte. Os valores encontrados para esse parâmetro permitiram verificar que o tempo de fermentação foi suficiente para alcançar a acidez inicial desejável para iogurtes de, no mínimo, 0,6g de ácido láctico/100g (BRASIL, 2000a).

O glicosídeo de esteviol possui grande aplicação na indústria alimentícia devido a sua estabilidade frente ao calor e a uma ampla faixa de pH (FERNANDES et al., 2009). A acidez inicial para iogurtes de, no mínimo, 0,6g de ácido láctico/100g é necessária para garantir a inibição do desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes que porventura sobrevivam ao tratamento térmico e que poderiam alterar o produto durante sua vida de prateleira (BRASIL, 2000a). Resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho, tanto para pH como para acidez, foram obtidos por Santos e colaboradores (2017) em iogurte de leite de cabra saborizado com mangaba com valores entre 3,56 e 3,64 para pH e 0,85% e 0,91% para acidez.

Com relação ao teor de gordura, o iogurte é classificado como integral por apresentar matéria gorda na faixa entre 3,0 e 5,9 g/100g (BRASIL, 2007). O resultado observado de 5,0 g/100g para o teor de gordura de todas as formulações nesse estudo se encontra dentro dessa classificação. De acordo com a Instrução Normativa nº 46 de 24 de outubro do MAPA (BRASIL, 2007), não há recomendações mínimas de umidade para produtos lácteos fermentados, tal qual o iogurte. O teor de umidade encontrado nas formulações do iogurte produzido nesse estudo variou entre 85,93% e 87,02%.

Segundo Thomopoulos e colaboradores (1993), o teor de gordura do leite altera favoravelmente a qualidade do iogurte, a gordura estabiliza a contração do gel proteico, previne a separação do soro no produto final e afeta a percepção sensorial do produto, que apresenta textura macia e cremosa. Queiroga e colaboradores (2011) encontraram teor de gordura de 5,90% em iogurte natural caprino, resultado semelhante aos observados nesse trabalho. Estes resultados estão relacionados com a composição química do leite caprino que pode apresentar maiores teores de gordura em relação ao leite bovino, em função de diferentes fatores. Resultados inferiores foram encontrados

em iogurte de leite de cabra adicionado de polpa de cupuaçu com valores entre 4,0 e 4,9 g/100g (SOUZA et al. 2016).

Os teores de umidade encontrados nesse trabalho são similares aos encontrados por Silva e colaboradores (2017), quando elaboraram um iogurte light prebiótico adoçado com mel, no qual obteve valores entre 82,84% a 84,21% de umidade. Essa similaridade está relacionada à baixa adição de sólidos ao iogurte, observada em ambos os trabalhos, visto que, segundo Lins e colaboradores (2015), o mel é constituído basicamente de açúcares e água, assim como o leite. Um maior teor de sólidos aumenta a capacidade de retenção de água das proteínas do leite. Marinho e colaboradores (2012), em estudo realizado com iogurte de leite de cabra com polpa de umbu encontrou valores de umidade na faixa de 68,90% a 72,98%, inferiores aos valores obtidos nesse trabalho, justificado pela maior adição de sólidos em virtude da utilização da polpa de umbu.

Os resultados encontrados para o teor de açúcares totais variou entre 2,54% e 3,03%, não apresentando diferença estatística entre os tratamentos e o controle indicando, portanto, que a utilização da estévia em pó, nessas concentrações, não aumentou significativamente a quantidade de açúcares totais presentes no iogurte. Os valores de proteína encontrados também não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, variando entre 3,20 e 3,30 g/100mL. Reforça-se que os valores proteicos atingiram a legislação vigente (BRASIL, 2007), que estabelece para iogurtes o mínimo proteico de 2,9 g/100mL.

O fato de que a estévia pode ter a posição de um edulcorante de baixa caloria e doçura intensa se comparada ao de outros edulcorantes comerciais (REIS et al., 2011) corrobora com os resultados encontrados nesse trabalho para o teor de açúcares totais nas formulações de iogurte adicionados de estévia em pó. Valores superiores aos observados nesse estudo foram encontrados por Silva e colaboradores, (2017), em seu trabalho com iogurte caprino probiótico adicionado de uva Isabel onde se observou valores entre 7,0 e 11,0% para este parâmetro, o que pode ser justificado pela adição da uva Isabel nessas formulações, devido à quebra de açúcares mais complexos em açúcares mais simples, a exemplo da glicose, como normalmente ocorre na fermentação de carboidratos. Os resultados encontrados no presente trabalho sugerem que a estévia tem a capacidade de adoçar o iogurte sem aumentar significativamente o seu teor de açúcares totais. Este edulcorante está presente em alguns produtos de baixo teor de açúcar disponíveis no mercado e em diferentes países é utilizado como adoçante destinado a pessoas com diabetes (KHATTAB et al., 2015).

Santos e colaboradores (2017) desenvolveram iogurte de leite de cabra sabor mangaba e observaram valores de proteína entre 2,22 e 2,52%, resultados abaixo dos encontrados nesse estudo. Segundo Rasic e Kurmann (1978), leites fermentados com maior teor de proteínas apresentam um maior tempo de vida útil. Valores proteicos semelhantes aos observados no presente estudo foram encontrados em iogurte elaborado com leite de vaca na faixa entre 3,80 e 3,90% (REVERS et al., 2016). A classificação geral de proteínas do leite de cabra é semelhante a do leite de vaca, no entanto, as primeiras diferem em polimorfismos, que são responsáveis por diferenças na digestibilidade e sabores de produtos lácteos caprinos (RUSS et al., 2010).

O presente estudo demonstra a utilização da estévia como adoçante natural em iogurte de leite caprino em detrimento da sacarose, cujos malefícios são reconhecidos. Além disso, reforça a utilização deste como adoçante não calórico na produção de alimentos para obesos e diabéticos a fim de promover o equilíbrio calórico e ser benéfico para um estilo de vida saudável (KHATTAB et al., 2015).

5 – CONCLUSÃO

O iogurte de leite de cabra adoçado com 1,00% de estévia (*Stevia rebaudiana*) em pó apresentou boa aceitabilidade e maior intenção de compra. Ademais, a adição da estévia no iogurte de leite de cabra não altera a qualidade e segurança microbiológica do mesmo, nem interfere nas características físico-químicas do produto final. Deste modo, a produção de iogurte à base de leite caprino adoçado com estévia representa uma alternativa viável às indústrias de produtos lácteos no cenário sócio econômico regional, em substituição ao açúcar refinado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.A., SILVA, R.A., OLIVEIRA, A.V.B., LEITE, D.T. MELO, B A., 2011. Perfil sócio-econômico e nível tecnológico dos produtores de palma (Opuntia fícus indica Mill.) no Cariri Paraibano. Rev. Verde Agroecologia Desenvol. Sustent. 6, 86 – 92.

ALMEIDA-JÚNIOR, W. L. G., FERRARI, Í. S., SOUZA, J. V., SILVA, C. D. A., COSTA, M. M., DIAS, F. S., 2015. Characterization and evaluation of lactic acid bacteria isolated from goat milk. Food Control. 53, 96–103.

BARBOSA, P.P.M., GALLINA, D.A., 2017. Viabilidade de bactérias (starter e probióticas) em bebidas elaboradas com iogurte e polpa de manga. Rev. Inst. de Laticínios Cândido Tostes. 72, 85-95.

BRASIL. Instrução Normativa n° 37, de 12 de setembro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Diário Oficial da União, Brasília.

BRASIL. Instrução Normativa N.º 46, 23 de outubro de 2007. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados.

BRASIL, Ministério da Saúde, 2010. Secretaria de Vigilância Em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e controle de Doenças Transmitidas por alimentos– Brasília, pp 37-38

BRASIL, 2014. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em :< http://www.ibge.gov.br >, (acesso em: 26 mai. 2018).

CATUNDA, K.L.M., AGUIAR, E.M., MEDEIROS, J.G., 2016. Revisão de Literatura Leite Caprino: características nutricionais, organolépticas e importância do consumo. Rev. Centauro. 7, 34-55.

COELHO, F. J. O., QUEVEDO, P. S., MENIN, A., TIMM, C.D., 2009. Avaliação do prazo de validade do iogurte. Ci. Anim. Bras. 10, 1155-1160.

COSTA, M.P., FRASAO, B. S., SILVA, A.C.O., FREITAS, M.Q., FRANCO, R.M., CONTE-JUNIOR, C.A., 2015. Cupuassu (Theobroma grandiflorum) pulp, probiotic, and prebiotic: Influence on color, apparent viscosity, and texture of goat milk yogurts. J. Dairy Sci. *98*, 5995-6003.

DELAVENNE, E., ISMAIL, R., PAWTOWSKI, A., MOUNIER, J., BARBIER, G., LE BLAY, G., 2013. Assessment of lactobacilli strains as yogurt bioprotective cultures. Food Control. *30*, 206-213.

EFSA, 2014. Scientific Opinion on the Revised exposure assessment of Steviol Glycosides (E960) for the proposed uses of Food Additive. 12, 1-23.

FAO, 2015. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. Disponível em: http://faostat.fao.org> (acesso em: 10 mai. 2018).

FELISBERTO, N.D.O., EGITO, A.S., 2018. Rede de inovação em produção, beneficiamento e comercialização de derivados de lácteos caprinos: Projeto Territorial PB/PE-Programa InovaSocial, in Embrapa Caprinos e Ovinos: workshop sobre produção de caprinos na região da Mata Atlântica. 15, 69-85.

FERNANDES, A.G, SOUSA, P.H.M, MAIA, G.A, SILVA, D.S., SANTOS, S.M.L., 2009. Avaliação sensorial de bebidas de goiaba adoçadas com diferentes agentes adoçantes. Ciênc. Tecnol. Aliment. *29*.
FERNANDEZ, M. A., FISBERG, M., MARETTE A., 2017. Chapter 28 - Role of Yogurt in the Nutrition and Health of Children and Adolescents. Yogurt in Health and Disease Prevencion, 491-505.
FERREIRA, C.L.L.F., MALTA, H.L., DIAS, A.S., GUIMARÃES, A., JACOB, F.E., CUNHA, R.M., FERREIRA, S.E.R., 2001. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. Rev. Inst. de Laticínios Cândido Tostes. *56*, 152-158.
GONZALES-MORALEJO, A., 2011. Aproximación a lacomprensión de unendulzante natural alternativo, la *Stevia rebaudiana Bertoni*: producción, consumo y demanda potencial. Agroalimentaria. 17, 57-69.
IAL: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo, 1020 p.
KHATTAB, S.N., MASSOUD, M.I., JAD, Y.E.S., BEKHIT, A.A., EL-FAHAM, A., 2015. Production and physicochemical assessment of new stevia amino acid sweeteners from the natural stevioside. Food chem. *173*, 979-985.
LANDGRAF, M., 2008. Microrganismos indicadores, in: FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. Microbiologia de alimentos, São Paulo, pp. 27-31.
LEITE, I. F., MOURA, C.T., ALIXANDRE, B.M.A., PEREIRA, F.K., FARIAS, F.G., 2016. Avaliação sensorial, microbiologia e físico-química de suco artificial de laranja adicionado de diferentes agentes adoçantes. Rev. Verde Agroecologia Desenvol. Sustent. 11, 194-197.
LINS, A.D.F., LIMA, A.L.R., COSTA, M.L., FEITOSA, R.M., MORAES, M.S., QUIRINO, D.J.G., SAMPAIO, A.C.F., 2015. Impacto sob a aceitação sensorial de iogurtes enriquecidos com polpa de maracujá adoçados com açúcar e com mel. Agrotec. 36, 103-108.
MACEDO, A.M., MENEZES, C.C., PORTELA, J.V.F., ARCANJO, S.R.S., MOURA, M.R., OLIVEIRA, A.M.C., 2014. Efeito da adição de polpa de caju sobre as qualidades sensoriais de iogurte integral adoçado com mel de abelha. Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 69, n. 1, p 7-16.
MACHADO, T.A.D.G., OLIVEIRA, M.E.G., CAMPOS, M.I.F., ASSIS, P.O.A., SOUZA, E.L., MADRUGA, M.S., EGYPTO, R.D.C.R., 2017. Impact of honey on quality characteristics of goat yogurt containing probiotic Lactobacillus acidophilus. Food Sci. Technol. *80*, 221-229.
MARINHO, M.V.M., FIGUEIRÊDO, R.M.F., QUEIROZ, A.J.M., SANTIAGO, V.M.S., GOMES, J.P., 2012. Análise fisico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. Rev. Bras. Prod. Agroind. 14, 497-510.
MOREIRA, L.L., SANTOS, M.A.M., SILVA, C.R.D., MARTINS, A.D.D.O., SILVA, V.R.O., BALBI, P.V.T., OLIVEIRA, K.L.D., 2016. Elaboração e avaliação sensorial de iogurte tipo sundae de leite de cabra sabor coco. Rev. Hig. Aliment. *30*, 111-116.
OSMAN, M., SAMSUDIN N. S., FARUQ G., NEZHADAHMADI A, 2013. Factors Affecting Microcuttings of *Stevia* Using a Mist-Chamber Propagation Box. SCI World Journal.
OZDEMIR, C., ARSLANER, A., OZDEMIR, S., ALLAHYARI, M., 2015. The production of ice cream using stevia as a sweetener. J. Food Sci. Technol., 52, 7545-7548.
PEREIRA, E.D., PACIULLI, S.O.D., HENRIQUE, J.R., ARAÚJO, R.A.B.M., TERÁN-ORTIZ, G.P., 2009. Caracterização de iogurte elaborado a partir de leite de cabra acrescido com polpa de uvaia (*Eugenia uvalhacambess*) In: II Jornada Científica da II

Semana de Ciências e Tecnologia do IFMG Campus-Bambuí 19 a 23 de Outubro de 2009.
PEREZ, K.J., GUARIENTI, C., BERTOLIN, T. E., COSTA, J. A. V., COLLA, L. M., 2007. Viabilidade de Bactérias Láticas em Iogurte Adicionado de Biomassa da Microalga *Spirulina platensis* durante o armazenamento refrigerado. Alim. Nutr. Araraquara. 18, 77-82.
PÓL, J., HOHNOVÁ, B., HYÖTYLÄINEN, T., 2007. Characterisation of *Stevia rebaudiana* by comprehensive two-dimensional liquid chromatography time-of-flight mass spectrometry. J. Chromatogr. A, v. 1150, n. 1, p. 85-92.
PRABHA, V.K., MAHABOOB, M.A., 2015. Formulation and Nutrient Analysis of Stevia (Stevia rebaudiana) Incorporated Value Added Products. Int. J. Curr. Pharm. Res. 7, 30-32.
PRAKASH, I., CHATURVEDULA, V.S.P., MARKOSYAN, M., 2014. Structural Characterization of the Degradation Products of a Minor Natural Sweet Diterpene Glycoside Rebaudioside Munder Acidic Conditions. Int. J. Mol. Sci. 15, 1014-1025.
QUEIROGA, R.C.R.E., SOUSA, Y.R.F., SILVA, M.G.F., OLIVEIRA, M.E.G., SOUSA, H.M.H., OLIVEIRA, C.E.V., 2011. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. Rev. Inst. Adolfo Lutz. *70*, 489-496.
RASIC, J. L.; KURMANN, J. A., 1978. Yoghurt: Scientific grounds technology, manufacture & preparation. Copenhagen: Technical Dairy Publishing House, 427 p.
REIS, T.A., GOULART, P.F.P., OLIVEIRA, R.M.E., OLIVEIRA, L., ABREU, P.S., AZEVEDO, A.O., 2011. Parâmetros metabólicos de ratos wistar submetidos à dieta suplementada com estévia e açúcar. Semina: Ciênc. Agrár. 32, 1477-1488.
REVERS, L.M., DANIELLI A.J., ILTCHENCO, S., ZENI, J., STEFFENS, C., STEFFENS, J., 2016. Obtenção e caracterização de iogurtes elaborados com leites de ovelha e de vaca. Rev. Ceres. 63, 747-753.
ROBERFROID, M., 2002. Functional food concept and its application to prebiotics. Dig. Liver Dis., v. 34, p. S105-S110.
RODRIGUES, M.X., FELKL, G.S., BITENCOURT, J.V.M., 2013. Importância das bactérias láticas para a indústria de alimentos. Uningá Review. 1, 5-14.
RUSS, A., BARNETT, M., MCNABB, W., ANDERSON, R., REYNOLDS, G., ROY, N., 2010. Postweaning effects of milk and milk components on the intestinal mucosa in inflammation. Mutat. Res., v. 690, n. 1-2, p. 64-70.
SANTOS, E.A., BESSA, V.R., BONNAS, D.S., 2017. Development of a goat milk yogurt flavored with the mangaba fruit (*Hancornia speciosa* Gomes). Iniciaç. Cient. Cesumar. 19, 35-45.
SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A., 2001. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, segunda ed. São Paulo: Varela, pp. 229.
SILVA, N., 2007. Contagem de Bactérias Lácticas. In: SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos, terceira ed. São Paulo, pp.183-189.
SILVA, A.G.F., BESSA, M.M., SILVA, J.R., 2017. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte *light* prebiótico adoçado com mel. Rev. Inst. de Laticínios Cândido Tostes. 72, 74- 84.
SILVA, F.A., OLIVEIRA, M.E.G., FIGUEIRÊDO, R.M.F., SAMPAIO, K.B., SOUZA, E.L., OLIVEIRA, C.E.V., EGYPTO, R.D.C.R., 2017. The effect of Isabel grape addition on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of probiotic goat milk yogurt. Food Funct. *8*, 2121-2132.
SOUZA, B.O, CAMPOS, D.C.S, FLACH, A., COSTA, L.A.M., 2016. Composição nutricional de iogurte de leite de cabra adicionado de poupa de cupuaçu, in XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

STONE, H., SIDEL, J., 2004. Sensory evaluation practices, segunda ed., San Diego.
THOMOPOULOS, C., TZIA, C., MILKAS, D., 1993. Influence of processing of solidsfortified milk on coagulation time and quality properties of yogurt. Milchwissenschaft. 48, 426-430.
URBAN, J.D., CARAKOSTAS, M.C., BRUSICK, D.J., 2013. Steviol Glycoside Safety: is the Genotoxicity Database Sufficient? Food Chem. Toxicol. 51, 386-390.
URBAN, J.D., CARAKOSTAS, M.C., TAYLOR, S.L., 2015. Steviol Glycoside Safety: Are Highly Purified Steviol Glycoside Sweeteners Food Allergens? Food Chem. Toxicol. 75, 71-78.
YEMN, E.W., WILLIS, A.J., 1954. The stimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. Biochem. J. 57, 508-514.

CONCLUSÃO

O iogurte de leite de cabra adoçado com 1,00% de estévia (*Stevia rebaudiana*) em pó apresentou boa aceitabilidade e maior intenção de compra.

Todas as formulações produzidas estão dentro das normas de qualidade e segurança alimentar conforme preconizado pela Instrução Normativa nº 46 do MAPA de 2007, tanto para os parâmetros microbiológicos, quanto para os físico-químicos.

As amostras não diferiram estatisticamente entre si quanto aos parâmetros físico-químicos, portanto a adição da estévia não alterou significativamente as formulações.

Diante do exposto, pode-se concluir que a produção de iogurte à base de leite caprino adoçado com estévia representa uma alternativa viável, em substituição ao açúcar convencional, às indústrias de produtos lácteos no cenário sócio econômico regional, a fim de agregar valor na produção de derivados lácteos caprinos, com baixo custo de produção e tecnologia simples, podendo vir a ser aplicada em pequenas produções familiares, além de ofertar ao consumidor um produto novo, adoçado com edulcorante, com qualidade sensorial.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. A.; SILVA, R. A.; OLIVEIRA, A. V. B.; LEITE, D. T. MELO, B. A. Perfil sócio-econômico e nível tecnológico dos produtores de palma (*Opuntia fícus indica* Mill.) no Cariri Paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.2, p. 86 – 92, 2011.

ALMEIDA-JÚNIOR, W. L. G.; FERRARI, Í. S.; SOUZA, J. V.; SILVA, C. D. A.; COSTA, M. M.; DIAS, F. S. Characterization and evaluation of lactic acid bacteria isolated from goat milk. **Food Control**, v. 53, p. 96–103, 2015.

ALVES, L. R. N.; PINTO, E. A. A.; MENDES, N. T.; DINIZ, A. P. Inclusão de leite de cabra em merenda escolar. **Sinapse Múltipla**, v. 6, n.1, p. 76-81, 2017.

AMIRDIVANI, S.; BABA, A. S. H. Green tea yogurt: major phenolic compounds and microbial growth. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 7, p. 4652–60, 2015.

ACOSC. **Caprinovinocultura é um bom negócio para o pequeno produtor**. Disponível em :< http://www.acosc.org.br />. Acesso em: 26 mai. 2018.

BARBA, F.J; CRIADO, M.N.; BELDA-GALBIS, C.M.; ESTEVE, M.J.; RODRIGO, D. *Stevia rebaudiana* Bertoni as a natural antioxidant/antimicrobial for high pressure processed fruit extract: Processing parameter optimization. **Food Chemistry**, v. 148, p. 261-267, 2014.

BARBOSA, P.P.M., GALLINA, D.A. Viabilidade de bactérias (starter e probióticas) em bebidas elaboradas com iogurte e polpa de manga. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 72, p. 85-95, 2017.

BATISTA, N.L.; SOUZA, B.B. Caprinovinocultura no semiárido brasileiro – fatores limitantes e ações de mitigação. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 2, p. 01-09, 2015.

BAWANE A. A.; GOPALAKRISHNA B.; AKKI K. S.; TIWARI O. An Overview on Stevia: A Natural Calorie Free Sweetener. **International Journal of Advances in Pharmacy, Biology and Chemistry**, v. 11, n. 3, 2012.

BRASIL. Instrução Normativa n° 37, de 12 de setembro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade do leite de cabra. **Diário Oficial da União**, Brasília, 08 set. 2000.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 2001.

BRASIL. Instrução Normativa nº 63, de 26 de agosto de 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2003.

BRASIL. Instrução Normativa N.º 46 de 23 de outubro de 2007. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. **Diário Oficial da União**, 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual Integrado de Vigilância, Prevenção e controle de Doenças Transmitidas por alimentos. **Ministério da Saúde**, Brasília, 2010, pg 37-38.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2014. Disponível em :< http://www.ibge.gov.br >. Acesso em: 26 mai. 2018.

CARVALHO, A.C.G.D.; OLIVEIRA, R.C.G.D.; NAVACCHI, M.F.P.; COSTA, C.E.M.D.; MANTOVANI, D.; DACÔME, A.S.; COSTA, S.C.D Evaluation of the potential use of rebaudioside-A as sweetener for diet jam. **Food Science and Technology**, v. 33, n. 3, p. 555-560, 2013.

CATUNDA, K. L. M.; AGUIAR, E. M.; MEDEIROS, J. G. Revisão de Literatura Leite Caprino: características nutricionais, organolépticas e importância do consumo. **Revista Centauro** v. 7, n. 1, p. 34-55, 2016.

CAVALCANTE, J. M.; MORAIS, A. C. S.; RODRIGUES, M. C. P. Efeito da adição de amêndoas da castanha de caju nas propriedades sensoriais do iogurte adoçado com mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. v. 03, n. 01. p. 01-14, 2009.

CEBALLOS, L. S.; MORALES, E. R.; ADARVE, G. T.; CASTRO, J.D; MARTÍNEZ, L.P.; SAMPELAYO, M.R.S. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, p. 322–329, 2009.

CENACHI, D.B., FURTADO, M.A.M., BELL, M. J. B.; PEREIRA, M.S.; GARRIDO, L.A.; PINTO, M.A.O. Aspectos composicionais, propriedades funcionais, nutricionais e sensoriais do leite de cabra: uma revisão. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 382, p. 12- 20, 2011.

COELHO, F. J. O.; QUEVEDO, P. S.; MENIN, A.; TIMM, C.D. Avaliação do prazo de validade do iogurte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1155-1160, 2009.

COSTA, M.P.; FRASAO, B.S.; SILVA, A.C.O.; FREITAS, M.Q., FRANCO, R.M.; CONTE-JUNIOR, C.A Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) pulp, probiotic, and prebiotic: Influence on color, apparent viscosity, and texture of goat milk yogurts. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 9, p. 5995–6003, 2015.

CRIADO, M.N.; BARBA, F.J.; FRÍGOLA, A.; RODRIGO, D. Effect of *Stevia rebaudiana* on oxidative enzyme activity and its correlation with antioxidant capacity and bioactive compounds. **Food Bioprocess Technology**, v.7, p.1518-1525, 2014.

DELAVENNE, E., ISMAIL, R., PAWTOWSKI, A., MOUNIER, J., BARBIER, G., LE BLAY, G. Assessment of lactobacilli strains as yogurt bioprotective cultures. **Food Control**. v. 30, p. 206-213, 2013.

EFSA. Scientific Opinion on the Revised exposure assessment of Steviol Glycosides (E960) for the proposed uses of Food Additive. **EFSA Journal**, v.12, p. 1-23, 2014.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAOSTAT, 2015. Disponível em: http://faostat.fao.org>. Acesso em: 10 mai. 2018.

FELISBERTO, N.D.O., EGITO, A.S. **Rede de inovação em produção, beneficiamento e comercialização de derivados de lácteos caprinos: Projeto Territorial PB/PE-Programa InovaSocial**. In: Embrapa Caprinos e Ovinos: workshop sobre produção de caprinos na região da Mata Atlântica. v.15, p.69-85, 2018.

FERNANDES, A.G; SOUSA, P.H.M.; MAIA, G.A.; SILVA, D.S.; SANTOS, S.M.L. Avaliação sensorial de bebidas de goiaba adoçadas com diferentes agentes adoçantes. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. *29*, n.2, 2009.

FERNANDEZ, M. A.; FISBERG, M.; MARETTE, A. Role of Yogurt in the Nutrition and Health of Children and Adolescents. In: **Yogurt in Health and Disease Prevention**, 2017, p. 491-505.

FERREIRA, C.L.L.F.; MALTA, H.L.; DIAS, A.S.; GUIMARÃES, A.; JACOB, F.E.; CUNHA, R.M.; FERREIRA, S.E.R. Verificação da qualidade físico-química e microbiológica de alguns iogurtes vendidos na região de Viçosa. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 56, n. 321, p. 152- 158, 2001.

FERREIRA, C. L. L. F. **Produtos lácteos fermentados: aspectos bioquímicos e tecnológicos**. Viçosa: Editora UFV, 2005. 112p.

FREGULHIA, L.M.C.; DELPRETE, S.E.; THOMÉ, N.B.; NETO, K.X.C.R., DELAGE, Í.L.C., SILVA, K. **Estudo exploratório do consumo de leite de cabra e caracterização do consumidor**. In: Fórum Regional De Laticínios E Alimentos, 2017, Rio Pomba. Anais... Rio Pomba: INSTITUTO FEDERAL SUDESTE DE MINAS GERAIS - MG, 2017.

GASMALLA, M. A. A.; YANG, R.; HUA, X. *Stevia rebaudiana* Bertoni: an alternative sugar replacer and its application in food industry. **Food Engineering Reviews**, v. 6, n. 4, p. 150-162, 2014.

GARCÍA, V.; ROVIRA, S.; BOUTOIAL, K.; LÓPEZ, M. B. Improvements in goat milk quality: A review. **Small Ruminant Research**, v. 121, n. 1, p. 51 – 57, 2014.

GONZALES-MORALEJO, A. Aproximación a lacomprensión de unendulzante natural alternativo, la *Stevia rebaudiana Bertoni*: producción, consumo y demanda potencial. **Agroalimentaria,** v. 17, p. 57-69, 2011.

IAL: Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008. 1020 p.

JAYARAMAN, S. M.; ILLANCHEZIAN, S. In-Vitro antimicrobial and antitumor activities of *Stevia rebaudiana* (Asteraceae) leaf extracts. **Tropical Journal of Pharmaceutical Research**, v.7, p.1143-1149, 2008.

JUNIOR, G.D.L.M.; FERREIRA, I.C.; PEREIRA, A. R.; RODRIGUES, V.J.C.; ANDRADE, M.E. B.; GONÇALVEZ, M.F. Efeito de diferentes fontes de energia sobre

a produção e Qualidade do leite e do queijo de cabras. **Veterinária Notícias**, v. 21, n. 1, p. 54-62, 2015.

KHATTAB, S.N., MASSOUD, M.I., JAD, Y.E.S., BEKHIT, A.A., EL-FAHAM, A. Production and physicochemical assessment of new stevia amino acid sweeteners from the natural stevioside. **Food chemistry**, v. 173, p. 979-985, 2015.

KHURANA, H.; KANAWJIA, S. Recent trends in development of fermented milks. **Current Nutrition & Food Science**, v.3, n. 1, p. 91–108, 2007.

LANDGRAF, M. Microrganismos indicadores, In: FRANCO, B.D.G.M., LANDGRAF, M. **Microbiologia de alimentos**, pp. 27-31, 2008.

LEE, W.J; LUCEY, J. Formation and physical properties of yogurt. **Journal of Animal Science**, v. 23, n.9, p. 1127-1136, 2010.

LEITE, I.F.S.; MOURA, T.C.; ALIXANDRE, B.M.A., PEREIRA, F.K.; FARIAS, F.G. Avaliação sensorial, microbiologia e físico-química de suco artificial de laranja adicionado de diferentes agentes adoçantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 4, p. 194-197, 2016.

LEMUS-MONDACA R.; VEGA-GÁLVEZ A.; ZURA-BRAVO L.; AH-HEN K. *Stevia rebaudiana Bertoni*, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. **Food Chemistry**, v. 132, p. 1121–1132, 2012.

LINS, A.D.F., LIMA, A.L.R., COSTA, M.L., FEITOSA, R.M., MORAES, M.S., QUIRINO, D.J.G., SAMPAIO, A.C.F. Impacto sob a aceitação sensorial de iogurtes enriquecidos com polpa de maracujá adoçados com açúcar e com mel. **Agrotec**, v.36, p. 103-108, 2015.

LOPEZ-GARCIA, E.; LEON-MUÑOZ, L.; GUALLAR-CASTILLON, P.; RODRÍGUEZ-ARTALEJO, F.. Habitual yogurt consumption and health related quality of life: a prospective cohort study. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 115, n.1, 2015.

MACEDO, A. M.; MENEZES, C. C.; PORTELA, J. V. F.; ARCANJO, S. R. S.; MOURA, M. R.; OLIVEIRA, A. M. C. Efeito da adição de polpa de caju sobre as qualidades sensoriais de iogurte integral adoçado com mel de abelha. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 1, p 7-16, 2014.

MACHADO, T.A.D.G.; OLIVEIRA, M.E.G.; CAMPOS, M.I.F.; ASSIS, P.O.A.; SOUZA, E.L.; MADRUGA, M.S.; EGYPTO, R.D.C.R. Impact of honey on quality characteristics of goat yogurt containing probiotic *Lactobacillus acidophilus.* **Food Science and Technology,** v. *80*, p. 221-229, 2017.

MAIA, M. S; GOMES, J. T.; SILVA, J. G. M.; REGO, M. M. T.; LEAL, W. S. **Sistema de produção de caprino leiteiro para a agricultura familiar**. Natal: EMPARN, 2010. 57 p.

MAIA, M. S. **Potencialidades da Exploração de Caprinos Leiteiros no Rio Grande do Norte**. In:13º Workshop Sobre Produção De Caprinos Na Região Damata Atlântica, 2016, Sobral. Anais... Sobral: EMBRAPA-CE, 2016. p.49-54.

MARINHO, M.V.M., FIGUEIRÊDO, R.M.F., QUEIROZ, A.J.M., SANTIAGO, V.M.S., GOMES, J.P. Análise fisico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais.**, v.14, p.497-510, 2012.

MCKINLEY, M. The nutrition and health benefits of yoghurt. **International Journal of Dairy Technology**, v. 58, n. 1, p. 1-12, 2005.

MOREIRA, L.L., SANTOS, M.A.M., SILVA, C.R.D., MARTINS, A.D.D.O., SILVA, V.R.O., BALBI, P.V.T., OLIVEIRA, K.L.D. Elaboração e avaliação sensorial de iogurte tipo sundae de leite de cabra sabor coco. **Revista Higiene Alimentar**, v.30, p.111-116, 2016.

SURANINDYAH, Y.; PRETIWI, P. Quality and emulsion stability of milk from ettawah crossed bred goat during frozen storage. **Procedia Food Science**, v.3, n. 1, p. 142–149, 2015.

OLIVEIRA, C.J.B.; HISRICHi, E.R.; MOURA, J.F.P.; GIVISIEZ, P.E.N.; COSTA, R.G.; GEBREYERS, W.A. On farm risk factors associated with goat milk quality in Northeast Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 98, n. 1–3, p. 64–69, 2011.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. v.2. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005.

OSMAN M.; SAMSUDIN N. S.; FARUQ G.; NEZHADAHMADI A. Factors Affecting Microcuttings of *Stevia* Using a Mist-Chamber Propagation Box. **The Scientific World Journal,** Article ID 940201, 10 pages, 2013.

OZDEMIR, C.; ARSLANER, A.; OZDEMIR, S.; ALLAHYARI, M. The production of ice cream using stevia as a sweetener. **Journal of Food Science Technology**, v. 52, n. 11, p. 7545-7548, 2015.

PARK, Y.W.; JUÁREZ, M.; RAMOS, M.; HAENLEIN, G. F.W. Physicochemical characteristics of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 1, p. 88-113, 2007.

PEREIRA, E. D.; PACIULLI, S. O. D.; HENRIQUE, J. R.; ARAÚJO, R. A. B. M.; TERÁN-ORTIZ, G. P. **Caracterização de iogurte elaborado a partir de leite de cabra acrescido com polpa de uvaia (*Eugenia uvalhacambess*)** In: II Jornada Científica da II Semana de Ciências e Tecnologia do IFMG Campus-Bambuí 19 a 23 de Outubro de 2009. Anais... Bambuí. IFMG, 2009.

PEREZ, K.J., GUARIENTI, C., BERTOLIN, T. E., COSTA, J. A. V., COLLA, L. M. Viabilidade de Bactérias Láticas em Iogurte Adicionado de Biomassa da Microalga *Spirulina platensis* durante o armazenamento refrigerado. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.18, p.77-82, 2007.

PÓL, J.; HOHNOVÁ, B.; HYÖTYLÄINEN, T. Characterisation of *Stevia rebaudiana* by comprehensive two-dimensional liquid chromatography time-of-flight mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, v. 1150, n. 1, p. 85-92, 2007.

PRABHA, V.K. MAHABOOB, M.A. Formulation and Nutrient Analysis of Stevia (Stevia rebaudiana) Incorporated Value Added Products. **International Journal of Current Pharmaceutical Research**, v.7, n.3, p.30-32, 2015.

PRAKASH I.; CHATURVEDULA V. S. P.; MARKOSYAN M. Structural Characterization of the Degradation Products of a Minor Natural Sweet Diterpene Glycoside Rebaudioside Munder Acidic Conditions. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 15, p. 1014-1025, 2014.

QUEIROGA, R.D.C.R.E.; SOUSA, Y.R.F., SILVA, M.G.F., OLIVEIRA, M.E.G., SOUSA, H.M.H.; OLIVEIRA, C.E.V. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

RASIC, J. L.; KURMANN, J. A. Yoghurt: Scientific grounds technology, manufacture & preparation. **Copenhagen: Technical Dairy Publishing House**, v. 466, p. 427, 1978.

REIS T.A.; GOULART P. F. P.; OLIVEIRA R. M.E.; OLIVEIRA L.; ABREU P. S.; AZEVEDO A.O. **Parâmetros metabólicos de ratos wistar submetidos à dieta suplementada com estévia e açúcar**. Seminário: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1477-1488, 2011.

REVERS, L.M., DANIELLI A.J., ILTCHENCO, S., ZENI, J., STEFFENS, C., STEFFENS, J. Obtenção e caracterização de iogurtes elaborados com leites de ovelha e de vaca. **Revista Ceres**. v.63, p.747-753, 2016.

REZENDE, R. C.; BUENO, S. M. Formulação e análise sensorial de iogurte de leite de cabra sabor morango. **Revista Unilago**, v.1, n. 1, 2017.

RIBEIRO, A. C.; RIBEIRO, S.D.A. Specialty products made from goat milk. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 2–3, p. 225–233, 2010.

RIZZO, B.; ZAMBONIN, L.; ANGELONI, C.; LEONCINI, E.; VIECELI; DALLA SEGA, F.; PRATA, C.; HRELIA, S. Steviol glycosides modulate glucose transport in different cell types. **Oxidative medicine and cellular longevity**, v. 2013, 2013.

ROBERFROID, M. Functional food concept and its application to prebiotics. **Digestive and Liver Disease**, v. 34, p. S105-S110, 2002.

RODRIGUES, M.X., FELKL, G.S., BITENCOURT, J.V.M. Importância das bactérias láticas para a indústria de alimentos. **Uningá Review**. v.1, p.5-14, 2013.

ROUTRAY, W.; MISHRA, H. N. Scientific and technical aspects of yogurt aroma and taste: a review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 10, n. 4, p. 208-220, 2011.

RUSS, A.; BARNETT, M.; McNABB, W.; ANDERSON, R.; REYNOLDS, G.; ROY, N. Postweaning effects of milk and milk components on the intestinal mucosa in inflammation. **Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 690, n. 1-2, p. 64-70, 2010.

SAINT-EVE, A.; LÉVY, C.; MARTIN, N.; SOUCHON, I. Influence of proteins on the perception of flavored stirred yogurts. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n.6, p. 922-933, 2006.

SALVADOR-REYES, R.; SOTELO-HERRERA, M.; PAUCAR-MENACHO, L. Estudio de la Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. **Scientia Agropecuaria**, v. 5, n. 3, p. 157-163, 2014.

SANTOS, B.M.; OLIVEIRA, M.E.G.; SOUSA, Y.R.F.; MADUREIRA, A.R.M.F.M.; PINTADO, M. M.E.; GOMES, A.M.P., EGYPTO, R.D.C.R. Caracterização físico-química e sensorial de queijo de coalho produzido com mistura de leite de cabra e de leite de vaca. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, n. 3, p. 302-30, 2011.

SANTOS, E.A., BESSA, V.R., BONNAS, D.S. Development of a goat milk yogurt flavored with the mangaba fruit (*Hancornia speciosa* Gomes). **Iniciação Científica Cesumar**. v.19, p.35-45, 2017.

SAVITA, S., SHEELA, K., SUNANDA, S., SHANKAR, A., & RAMAKRISHNA, P. *Stevia rebaudiana* – A functional component for food industry. **Journal of Human Ecology**, v.15, p. 261–264, 2004.

SILANIKOVE, N.; LEITNER, G.; MERIN, U.; PROSSER, C.G. Recent advances in exploiting goat's milk: Quality, safety and production aspects. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 2–3, p. 110–124, 2010.

SILVA N.; JUNQUEIRA V.C.A.; SILVEIRA N.F.A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**, 2nd São Paulo: Varela, 2001, 229 p.

SILVA, P.A.; OLIVEIRA, D.F.; PRADO, N.R.T.; CARVALHO, D.A.; CARVALHO, G.A. Evaluation of the antifungical activity by plant extracts against *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32 n. 2, p. 420-428, 2008.

SILVA, N. Contagem de Bactérias Lácticas. In: SILVA, N., JUNQUEIRA, V.C.A., SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**, 3ª ed. São Paulo, p.183-189, 2007.

SILVA, A. O. **Elaboração de sorvete e iogurte de leite de cabra com frutos do semiárido.** Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2013b.

SILVA, A.G.F., BESSA, M.M., SILVA, J.R. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte *light* prebiótico adoçado com mel. Revista Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 72, p. 74- 84, 2017.

SOUZA, B. O.; CAMPOS, D. C. S.; FLACH, A. **Composição nutricional de iogurte de leite de cabra adicionado de polpa de Cupuaçu**. In: XXV Congresso Brasileiro De Ciência E Tecnologia De Alimentos, 2016, Garmado. Anais... Gramado: FAURGS, 2016.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**.2 ed. San Diego: Elsevier, 2004.

SUMARMONO, J.; SULISTYOWATI, M.; SOENARTO. Fatty Acids Profiles of Fresh Milk, Yogurt and Concentrated Yogurt from Peranakan Etawah Goat Milk. **Procedia Food Science**, v. 3, p. 216 – 222, 2015.

TAKAHASHI, K.; MATSUDA, M.; OHASHI, K.; TANIGUCHI, K.; NAKAGOMI, O.; ABE, Y.; SHIGETA, S. Analysis of Anti-Rotavirus Activity of Extract from *Stevia rebaudiana*. **Antiviral Research**, v.49, p.15-24, 2001.

THOMOPOULOS, C., TZIA, C., MILKAS, D. Influence of processing of solidsfortified milk on coagulation time and quality properties of yogurt. **Milchwissenschaft.**, v.48, p.426-430, 1993.

THUM, C.; COOKSON, A.; McNABB, W.C.; ROY, N.C., OTTER, D. Composition and enrichment of caprine milk oligosaccharides from New Zealand Saanen goat cheese whey. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 42, p. 30–37, 2015.

TRANJAN, B.C.; CRUZ, A.G.; WALTER, E.H.; FARIA, J.A.; BOLINI, H.M.; MOURA, M.R.; CARVALHO, L.M. Development of goat cheese whey-flavoured beverages. **International Journal of Dairy Technology**, v. 62, n. 3, p. 438–443, 2009.

URBAN, J.D. CARAKOSTAS, M.C. BRUSICK, D.J. Steviol Glycoside Safety: is the Genotoxicity Database Sufficient? **Food and Chemical Toxicology**, v. 51, p. 386-390, 2013.

URBAN, J.D. CARAKOSTAS, M.C. TAYLOR, S.L. Steviol Glycoside Safety: Are Highly Purified Steviol Glycoside Sweeteners Food Allergens? **Food and Chemical Toxicology**, v. 75, p. 71-78, 2015.

VAŠKO, L.; VAŠKOVÁ, J.; FEJERČÁKOVÁ, A.; MOJŽIŠOVÁ, G.; PORÁČOVÁ, J. Comparison of Some Antioxidant Properties of Plant Extracts from *Origanum vulgare*, *Salvia officinalis*, *Eleutherococcus senticosus* and *Stevia rebaudiana*. **In Vitro Cellular and Developmental Biology – Animal**, v.50, p.614-622, 2014.

WANG, H.; LIVINGSTON, K.A.; FOX, C.S.; MEIGS, J.B.; JACQUES, P.F. Yogurt consumption is associated with better diet quality and metabolic profile in American men and women. **Nutrition Research,** v. 33, p. 18 –26, 2013.

YASUKAWA, K.; KITANAKA, S.; SEO, S. Inhibitory Effects of Stevioside on Tumor Promotion by 12-O-Tetradecanoylphorbol-13-acetate in Two-Stage Carcinogenesis in Mouse Skin. **Biological and Pharmaceutical Bulletin**, v.25, n.11, p.1488-1490, 2002.

YEMM, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. **Biochemical journal**, v. 57, n. 3, p. 508, 1954.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UFERSA- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da **Pesquisa Iogurte de Leite de Cabra adoçado com estévia (*Stevia rebaudiana*): Tecnologia e Açeitação** no qual esse produto foi fabricado de forma artesanal no Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal na Universidade Federal Rural do Semi-árido coordenado pela Profa. Sthenia Santos Albano Amora, cujo objetivo é desenvolver um iogurte batido de leite de cabra adoçado com estévia (*Stevia rebaudiana*) no município de Mossoró/RN e comparar esse produto com o iogurte batido de leite de cabra natural. A pesquisa se justifica por não apresentar no mercado esse tipo de produto, e por ser uma forma utilização do leite caprino agregando valor com a adição do extrato em pó da estévia como substância edulcorante natural. Esse iogurte artesanal será obtido a partir de leite de cabra pasteurizado adquirido em usina de leite com selo de inspeção municipal (SIM).

Os riscos à população decorrentes da participação na pesquisa poderão estar relacionados quanto à obtenção da matéria prima, desenvolvimento e preparo do produto devido à contaminação microbiológica podendo causar infecção ou intoxicação alimentar. Os riscos envolvidos serão minimizados através das seguintes providências: esclarecimento sobre a finalidade da pesquisa, justificativa e/ou necessidade da realização dos procedimentos propostos; garantia de privacidade no momento da aplicação da ficha e do sigilo da identidade pessoal e das informações obtidas. Quanto ao risco de uma possível reação alérgica ou intolerância ao leite de cabra, já que este não faz parte da rotina normal dos consumidores, será minimizado com assistência médica providenciada pela equipe de pesquisadores conduzindo o participante imediatamente ao hospital. Será disponibilizado ainda, um recipiente de descarte para aquelas pessoas que não desejarem ingerir o produto.

Os benefícios à população serão de caráter individual e coletivo, como elaborar um iogurte batido de leite de cabra com melhor digestibilidade, graças à qualidade da matéria prima, e com adição de mel de Agave como substância edulcorante natural, bem como a obtenção de um produto mais saudável comparando a aceitação sensorial e intenção de compra deste, favorecendo a diversidade de produtos lácteos.

Os dados obtidos nessa pesquisa serão consolidados em material impresso e arquivados em armário trancado dentro da sala da pesquisadora responsável pelo projeto, a Profa. Dra. Sthenia Santos Albano Amora, no prédio do Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Instituição Proponente, onde o acesso é restrito somente aos membros da equipe executora do projeto, por um período de 5 anos após o término da pesquisa (conforme legislação vigente – Res. 466/12; IX. 2. f) e serão obtidos especificamente para os propósitos da pesquisa, tudo sob responsabilidade da Profa. Coordenadora do projeto Sthenia Santos Albano Amora.

Sua decisão em responder a ficha é voluntária, portanto se não desejar participar do estudo, não sofrerá nenhum dano ou prejuízo quanto à assistência e poderá se retirar no momento oportuno. Ficará garantido sigilo em relação à sua privacidade quanto aos dados confidenciais. Os participantes que estarão aptos a participarem da pesquisa devem ser pessoas que sejam apreciadoras de iogurtes tanto de leite caprino como bovino, que não apresentem reações de hipersensibilidade a estes produtos. Caso não tenha certeza ou suspeita possuir alergia e/ou intolerância alimentar ao produto analisado, sugerimos que não participe da pesquisa. Caso seja alérgico o participante será excluído da pesquisa. Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Caso decida aceitar o convite e assinar o termo de consentimento você será submetido(a) ao(s) seguinte(s) procedimento(s): você receberá uma amostra do produto lácteo do tipo iogurte batido de leite de cabra e deverá indicar se gostou ou não do produto indicando uma pontuação através de uma escala hedônica que vai de 9 pontos (gostou muitíssimo) a 1 ponto (desgostou muitíssimo); e avaliará a intenção de compra também indicando uma pontuação que vai de 7 pontos (compraria sempre) até 1 ponto (nunca compraria

Se você tiver algum gasto que seja devido à sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização.

Você ficará com uma cópia deste Termo e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente para Profa. Sthenia Santos Albano Amora e Isadora de Menezes Brasil Câmara.

Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UERN no endereço Av. Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central – UERN, Bairro Costa e Silva, Fone: (84)3312-7032, e-mail: cep@uern.com.br.

Termo de Consentimento:

Eu, _____, após ter sido esclarecido e compreendido as informações descritas, concordo em participar da pesquisa. Autorizo a utilização das informações obtidas com a finalidade de desenvolver a pesquisa citada e também a publicação do referido trabalho de forma escrita, podendo utilizar inclusive minhas informações.

Fui informado dos propósitos e objetivos do estudo estando ciente que minha participação é voluntária e que posso a qualquer momento me desligar sem nenhum constrangimento.

Mossoró, ____/____/_____.

_____

Ass do Participante

_____

Ass do pesquisador responsável

Profª. Drª. Sthenia Santos Albano Amóra.

Endereço profissional: Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, fone: (84) 3317-8556, Sthenia@ufersa.edu.br.

Comitê de Ética e Pesquisa: Av. Professor Antônio Campos, s/nº, BR 110, km 48 - Campus Central – UERN, Bairro Costa e Silva, Fone: (84)3312-7032, cep@uern.br.

APÊNDICE 2 - TESTE DE ACEITAÇÃO GLOBAL

UFERSA- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CCSAH- CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E HUMANAS
LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

TESTE DE ACEITAÇÃO GLOBAL

Data: ___/___/___ Nº_____

Idade: _____ Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Você está sendo convidado (a) a participar de um teste de aceitação com amostras de produtos lácteos. Prove a amostra e avalie de um modo geral o quanto você gostou ou desgostou utilizando a escala abaixo; é importante que após a degustação da 1ª amostra você tome um pouco de água ou coma uma bolacha de água e sal e espere 30 segundos, para só então provar a segunda amostra.

1. **Desgostei muitíssimo**
2. **Desgostei muito**
3. **Desgostei moderadamente**
4. **Desgostei ligeiramente**
5. **Nem gostei/ nem desgostei**
6. **Gostei ligeiramente**
7. **Gostei moderadamente**
8. **Gostei muito**
9. **Gostei muitíssimo**

CÓDIGO DAS AMOSTRAS	VALOR ATRIBUÍDO
Cód. **1**	
Cód. **2**	
Cod. **3**	
Cod. **4**	

Sugestões ou comentários

_____

_____

_____

APÊNDICE 3 – TESTE DE ATITUDE

UFERSA- UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CCSAH- CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E HUMANAS
LABORATÓRIO DE TECNOLOGIA DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL

TESTE DE ATITUDE

Data: ___/___/___ Nº_____

Idade: _____ Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

Você está recebendo uma amostra do produto lácteo codificada. Prove e avalie a amostra segundo a sua intenção de compra de acordo com a escala abaixo:

1. **Nunca compraria**
2. **Compraria muito raramente**
3. **Compraria raramente**
4. **Compraria ocasionalmente**
5. **Compraria frequentemente**
6. **Compraria muito frequentemente**
7. **Compraria sempre**

CÓDIGO DA AMOSTRA	VALOR ATRIBUÍDO
Cód. **1**	

Sugestões ou comentários

_____

_____

_____

Muito obrigada!