



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

HÉRICA RAYANE RODRIGUES DE ARAÚJO

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE PROBIÓTICO DE LEITE DE CABRA
ADICIONADO DE POLPA DE MANGA**

**SUMÉ-PB
2013**

HÉRICA RAYANE RODRIGUES DE ARAÚJO

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE PROBIÓTICO DE LEITE DE CABRA
ADICIONADO DE POLPA DE MANGA**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Karla dos Santos Melo de Sousa

Co- Orientadora: Esp. Amanda Kelle Fernandes de Abreu

**SUMÉ-PB
2013**

A659e Araújo, Hérica Rayane Rodrigues de.
Elaboração de iogurte probiótico de leite de cabra
adicionado de polpa de manga. / Hérica Rayane Rodrigues de
Araújo. - Sumé - PB: [s.n], 2013.
37 f.
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Karla dos Santos Melo de
Sousa.
Co-orientadora: Esp. Amanda Kelle Fernandes de
Abreu.
Monografia - Universidade Federal de Campina
Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do
Semiárido; Curso de Tecnologia em Agroecologia.

1. *Mangifera indica* L.. 2. Leites fermentados. 3.
Análise sensorial. I. Título.

UFCG/BS

CDU: 631.95(043.1)

HÉRICA RAYANE RODRIGUES DE ARAÚJO

**ELABORAÇÃO DE IOGURTE PROBIÓTICO DE LEITE DE CABRA
ADICIONADO DE POLPA DE MANGA**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Karla dos Santos Melo de Sousa
Orientadora

Esp. Amanda Kelle Fernandes de Abreu
Co-orientadora

Esp. Adriano Marques dos Santos
Examinador

Prof. Dr. Ranoel José de Sousa Gonçalves
Examinador

Nota Final ()

Nota (____,____)

Aprovado em: ____/____/____.

Aos meus avós maternos Severina Rodrigues e José Sulpino (in memória), meus avós paternos Vicente Gomes e Ércila (in memória), meus pais Haroldo Gomes (in memória) e Maria Salete (Branca), por serem o meu alvo na realização dos meus ideais, encorajando - me a enfrentar todos os momentos difíceis da vida.

A todos, com muito carinho, que tiveram compreensão, me deram apoio e contribuição para minha formação acadêmica.

*A meus irmãos e irmãs, sobrinhos e sobrinhas, tios e tias, primos e primas, **Dedico.***

AGRADECIMENTOS

Concluo o Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia e início o curso de minha vida profissional, apenas levo a certeza de encontrar degraus, os quais subirei passo a passo, ritmados e reforçados por aquilo que aprendi.

Há tantos a agradecer, por tanto se dedicarem a mim, não somente por terem ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados, aos quais, sem nominar terão meu eterno agradecimento.

A minha família, em especial minha mãe, mulher guerreira, que nos momentos de minha ausência dedicados ao curso, sempre me fez entender que o futuro, é feito a partir da constante dedicação no presente.

Aos meus amigos e amigas, minha segunda família, que fortaleceram os laços da igualdade, num ambiente fraterno e respeitoso. Jamais lhes esquecerei.

Por fim, à aquele, que me permitiu tudo isso, ao longo de toda a minha vida, e, não somente nestes anos como universitária, à você meu DEUS, obrigado.

RESUMO

O leite de cabra é um alimento de excelente qualidade nutricional, porém ainda os consumidores apresentam grandes resistências no seu consumo in natura, uma alternativa para aumentar o mercado é a produção de derivados dos quais se destaca o iogurte. Os iogurtes mais consumidos são aqueles adicionados de polpa de frutas, e dentre as frutas brasileiras a manga destaca-se principalmente no Nordeste. O presente trabalho tem por objetivo produzir iogurte probiótico de leite de cabra sabor manga variedade espada. As amostras de polpa e dos iogurtes produzidos foram analisadas físico-quimicamente (pH, ácido ascórbico, acidez total titulável, cinzas e sólidos solúveis totais) e microbiologicamente (*Salmonella*). Os iogurtes foram submetidos à análise sensorial, sendo que para esta foi produzido o iogurte nas mesmas condições substituindo-se o leite de cabra por leite de vaca para comparação entre os dois produtos. Os dados experimentais obtidos das análises físico-químicas do iogurte foram analisados estatisticamente através do programa computacional ASSISTAT versão 7.5 Beta. Analisando os resultados verifica-se que os valores físico-químicos do leite de cabra e o teor de sólidos solúveis totais da polpa de manga estão de acordo com a legislação; a polpa de manga é fonte de vitamina C; dos parâmetros físico-químicos avaliados para o iogurte, o pH foi maior para o leite de vaca, já o teor de sólidos solúveis totais, ácido ascórbico e cinzas foi menor, quando comparado com o leite de cabra; a acidez total titulável não apresentou diferença estatística de valores entre as duas amostras; as duas amostras de iogurte apresentaram ausência de *Salmonella*; e, os provadores gostaram muito e provavelmente compraria o iogurte probiótico elaborado com leite de cabra adicionado de polpa de manga.

Palavras-chave: *Mangifera indica* L. Leites fermentados. Análise sensorial.

ABSTRACT

Goat milk is a food of excellent nutritional quality, but consumers still have large resistance in its consumption, an alternative market is to increase the production of derivatives among which yogurt. The yogurts are those most consumed fruit pulp added, and among the Brazilian fruit mango stands out especially in the Northeast. The present work aims to produce probiotic yogurt of goat of flavor of mango, variety sword. The pulp samples and yogurts produced were analyzed physico-chemical (pH, ascorbic acid, titratable acidity, soluble solids and ash) and microbiological (Salmonella). The yogurts were subjected to sensory analysis, and for this yogurt was produced in the same conditions replacing the goat milk for cow's milk for comparison between the two products. The experimental data on the physical and chemical properties of yogurt were statistically analyzed using the computer program ASSISTAT version 7.5 Beta. Analyzing the results indicated that the physico-chemical values of goat milk and total soluble solids of mango pulp are in accordance with the law, the mango pulp is a source of vitamin C, the physicochemical parameters evaluated for the yogurt, the pH was greater for cow's milk, already the content of soluble solids, ascorbic acid and ash was lower when compared with the goat, the total acidity showed no statistical difference in values between the two samples, the two samples of yogurt showed no Salmonella, and, according to the results of the sensory analysis the tasters gave grades 8-10 and 4-probably buy probiotic yogurt made with goat's milk added mango pulp.

Keywords: Goat milk. Probiotic yogurt. Sensory analysis.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações nutricionais do leite de cabra pasteurizado	116
Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da polpa de manga cv. Espada	25
Tabela 3 – Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos e microbiológico dos iogurtes probióticos elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada	26
Tabela 4 – Valores mínimo, máximo e a moda dos parâmetros da análise sensorial dos iogurtes probiótico elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada.....	27
Tabela 5 – Valores mínimo, máximo e a moda da intenção de compra dos iogurtes probióticos elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	110
2 OBJETIVOS	113
2.1 OBJETIVO GERAL.....	113
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	113
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	114
3.1 MANGA.....	114
3.2. LEITE DE CABRA	115
3.3 IOGURTE.....	117
3.4 IOGURTE PROBIÓTICO.....	118
3.5 ANÁLISE SENSORIAL	119
4 MATERIAL E MÉTODOS	120
4.1 LOCAL.....	120
4.2 MATÉRIAS-PRIMAS	120
4.3 OBTENÇÃO DA POLPA DE FRUTA	120
4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE FRUTA.....	20
4.4.1. pH (Potencial Hidrogeniônico)	20
4.4.2. ATT (Acidez Total Titulável).....	20
4.4.3 SST (Sólidos Solúveis Totais).....	20
4.4.4 ÁCIDO ASCÓRBICO	21
4.4.5 CINZAS	21
4.5 ELABORAÇÃO DO IOGURTE	21
4.5.1 FORMULAÇÃO.....	21
4.5.2 ELABORAÇÃO DA FORMULAÇÃO	22
4.5.3 TRATAMENTO TÉRMICO.....	22
4.5.4 INCUBAÇÃO E FERMENTAÇÃO	22
4.5.5 MATURAÇÃO.....	23
4.5.6 ADIÇÃO DAS POLPAS DE FRUTAS	23
4.5.7 ENVASE E ARMAZENAMENTO.....	23
4.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS IOGURTES	23
4.7 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	23
4.8 ANÁLISE SENSORIAL	24
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira é uma atividade rentável, sendo possível ser implantada com pouco investimento e em pequenas propriedades, com isso o desenvolvimento da atividade vem crescendo e colaborando com o agronegócio (SILVA *et al.*, 2012). De acordo com Holanda Junior *et al.* (2008), a atividade configura-se como uma alternativa para a promoção de emprego e geração de renda no campo, principalmente através dos programas de fortalecimento da agricultura familiar.

O leite de cabra devido ao pequeno tamanho dos seus glóbulos de gordura apresenta excelente digestibilidade. As suas propriedades nutricionais, terapêuticas, metabólicas e organolépticas são distintas do leite de vaca. Laguna *et al.* (2013) destaca que o leite de cabra pode ser uma estratégia alimentar na conservação da saúde, minimizando assim o risco de doenças, principalmente nas populações mais carentes dos países em desenvolvimento.

É um produto pouco consumido, mas de extraordinária qualidade nutricional e uma alternativa para aumentar o seu mercado e a procura pelos consumidores é a elaboração de derivados, dos quais se destaca o iogurte, sendo este um produto fermentado muito saudável e nutritivo que constitui uma rica fonte de proteínas, cálcio, fósforo, vitaminas e carboidratos.

Recentemente, os iogurtes têm sido reformulados para incluir linhagens vivas de *Lactobacillus acidophilus* e espécies de *Bifidobacterium* além dos organismos da cultura tradicional de iogurte *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* (LOURENS *et al.*, 2001); (SHAH, 2000); (VINDEROLA *et al.*, 2000).

Segundo o Regulamento Técnico para Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcionais e/ou de Saúde, Resolução RDC nº 2, de 07 janeiro de 2002, entende-se por probióticos os microrganismos vivos capazes de melhorar o equilíbrio microbiano intestinal produzindo efeitos benéficos à saúde do indivíduo (BRASIL, 2002).

O iogurte no Brasil é elaborado tradicionalmente a partir do leite de vaca. A produção de iogurte pode constituir excelente alternativa para o aproveitamento do leite de cabra, embora possam ocorrer problemas na sua aceitação devido ao forte odor desse leite (OLIVEIRA *et al.*, 2008). Visando tornar o odor e o sabor deste produto mais agradável adiciona-se polpa de fruta ao iogurte.

A maioria dos produtos lácteos disponíveis atualmente é produzida a partir do leite bovino e utilizam sabores derivados de frutas do clima temperado, morango, ameixa ou pêsego. Todavia, o Brasil oferece uma gama de frutas com sabores e aromas diferenciados,

as quais podem ser uma alternativa de adição na fabricação do iogurte batido, após o adequado processamento tecnológico (BORGES *et al.*, 2009).

A manga é uma fruta polposa, de tamanho variável, com aroma e cor muito agradável de alto valor comercial em muitas regiões do mundo, principalmente as tropicais, em especial, o Brasil(FURTADO *et al.*, 2009). A elaboração de sua polpa é interessante, devido a sua safra ser muito curta, sendo o seu processamento uma maneira de ofertar o produto durante todas as épocas do ano.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e avaliar as características físico-químicas e sensoriais do iogurteprobiótico produzido a partir do leite de cabra com adição de polpa de fruta de manga (*Mangifera indica L.*), variedade Espada.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar físico-quimicamente as matérias primas;
- Elaborar o iogurte probiótico de leite de cabra e de leite de vaca adicionado de polpa manga;
- Caracterizar físico-quimicamente os iogurtes probióticos de leite de cabra e de leite de vaca adicionados da polpa de manga;
- Realizar análise microbiológica em todas as amostras iogurte;
- Avaliar sensorialmente os iogurtes de leite de cabra e leite de vaca adicionados da polpa de manga.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 MANGA

A manga (*Mangifera indica* L.) pertence à família *Anacardiaceae* figura entre as frutas tropicais de maior expressão econômica nos mercados brasileiro e internacional (SANTOS, 2003). A entrada da manga no Brasil se deu por volta de 1700, na Bahia, sendo as mudas procedentes da Índia. Do Brasil, a manga foi para o México no século XIX, de onde seguiu para os Estados Unidos, na região da Flórida. Atualmente, a manga é cultivada em todos os países da faixa tropical e equatorial do mundo (SOUZA *et al.*, 2002), é uma fruta polposa, de tamanho variável, aroma e cor muito agradáveis, de alto valor comercial em muitas regiões do mundo, principalmente as tropicais, em especial, o Brasil (FURTADO *et al.*, 2009).

O fruto é muito apreciado devido aos seus constituintes nutricionais e da variedade de aromas e sabores (CÁCERES, 2003), porém como a safra da manga é de curta duração, é importante o incentivo à sua industrialização, visto que esta permite a absorção do excesso da produção, além de possibilitar o consumo do produto na época em que a fruta fresca não puder ser encontrada (RAMOS *et al.*, 2010)

A viabilização do aproveitamento racional da manga, com o desenvolvimento de novos produtos, preservando ao máximo os componentes nutricionais dessa fruta, seria extremamente importante para o Brasil, o qual se apresenta como grande produtor mundial de manga (RIBEIRO *et al.*, 1999).

A *Food and Agriculture Organization* (FAO) tem mostrado que a comercialização mundial de produtos derivados de frutas cresceu mais de cinco vezes nos últimos quinze anos. Entre os países em desenvolvimento, o Brasil destaca-se por ter a maior produção, que está concentrada em um pequeno número de espécies frutíferas, as quais são cultivadas e processadas em larga escala (BRUNINI *et al.*, 2002).

Dentre as principais frutas produzidas no Brasil tem-se a manga, com uma produção de 1.188.911 toneladas em uma área plantada de 76.568 ha, conforme dados do IBGE (2010), esta fruta tem grande importância econômica e é muito apreciada por suas excelentes qualidades de sabor, aroma e exótica coloração, com volume de exportação crescente no Brasil nos últimos dez anos (LUCAFÓ; BOTEON, 2001).

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de frutas e o Nordeste destaca-se, principalmente, na produção de manga, uva, banana, goiaba, coco e acerola. A região do Vale

do São Francisco, no nordeste brasileiro, é considerada como uma das principais áreas produtoras e exportadoras do país. Em 2005, sua produção de manga atingiu 350 mil toneladas, contribuindo para o desempenho nacional, cuja exportação cresceu 12,99% e atingiu US\$ 72 milhões (BASF, 2006). Apesar do Brasil ser um dos maiores exportadores de manga in natura, a utilização da fruta na industrialização de produtos ainda é insignificante (MACIEL *et al.* 2009).

Uma das formas de aproveitamento da manga é com a elaboração de polpa da fruta, com a finalidade de aumentar sua vida-de-prateleira, absorver o excesso da produção e ter a fruta nas entre safras. A polpa de frutas é um produto que atende as necessidades de vários segmentos da indústria de produtos alimentícios, tais como as indústrias de sucos naturais, sorvetes, laticínios, balas, doces, geleias, etc. No Brasil, a polpa industrializada destina-se principalmente à produção de sucos concentrados, direcionados ao abastecimento interno e ao setor de exportação (DANTAS JÚNIOR *et al.*, 2007).

3.2 LEITE DE CABRA

A caprinocultura está historicamente ligada ao homem desde o início da civilização e foi importante para ajudar na fixação dos primeiros núcleos de assentamentos fornecendo, além de leite, carne e pele (RIBEIRO; RIBEIRO, 2005). A produção de leite depende da aptidão leiteira da cabra, da qualidade do alimento e nível de consumo de matéria seca pelo animal. Sob regime de pastejo, o consumo de matéria seca é grandemente afetado pela altura da planta, relação folha-caule e densidade volumétrica, assim como pela disponibilidade de pasto (SANTOS, 1994).

O leite de cabra é definido na legislação brasileira como o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de animais da espécie caprina sadios, bem alimentados e descansados (BRASIL, 2000), tem qualidades próprias, que muito o recomendam como alimento, porém a sua composição varia de acordo com vários fatores, entre estes, a raça, estágio de lactação, ciclo estral, condições ambientais, estação do ano, alimentação, cuidados dispensados ao animal e estado de saúde do mesmo (JARDIM, 1984).

Encontram-se na Tabela 1, as informações nutricionais do leite de cabra pasteurizado. Estes valores estão disponíveis no rótulo do produto, e equivalem a uma quantidade por porção de 200 ml. Os apresentados na Tabela estão de acordo com os

valores exigidos no Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do leite de cabra (BRASIL, 2000).

Tabela 1 - Informações nutricionais do leite de cabra pasteurizado

Leite de Cabra*	Média**
Carboidratos (g)	8
Proteínas (g)	6
Gorduras totais (g)	7
Cálcio	246
Sódio	118

Fonte - Dados da pesquisa

*Valores disponíveis no rótulo do produto

** Quantidade por porção de 200 ml

Apresenta características físicas, químicas e organolépticas diferenciadas quando comparado ao leite de vaca, sendo importante citar a sua maior digestibilidade, apresenta também propriedades que favorecem seu valor nutricional, sendo recomendado para crianças, particularmente para aquelas intolerantes ao leite de vaca, para pessoas com doenças gastrointestinais ou mesmo como suplemento para pessoas idosas e mal nutridas (PELLERIN, 2001).

A legislação brasileira (BRASIL, 2000) permite, para o leite de cabra, o uso da pasteurização rápida (72-75°C por 15-20 segundos) ou lenta (62-65°C por 30 minutos). A pasteurização rápida é, muitas vezes, inviável para pequena escala de produção, pois a maioria dos equipamentos fabricados é destinada a um grande volume de leite, apresenta alto custo e necessita de instalações complexas. Para os pequenos laticínios e produtores, uma das soluções pode ser o uso da pasteurização lenta, que requer equipamentos de menor custo e de fácil operação e manutenção (EGITO *et al.*, 1989), mas que exige controle mais efetivo

O consumo de leite de cabra no Brasil cresceu com a importação de matrizes leiteiras, melhoramento genético e aumento de novas instalações para a produção e industrialização do leite de cabra e que, no período de 1980 a 1992, houve aumento de 51,6% na produção nacional, indicando um crescente interesse na atividade (KATIKI *et al.*, 2006). Martinset *al.* (2007) analisou o mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral, estes autores verificaram que o leite de cabra e seus derivados encontram oportunidades de

mercado sob a forma de vários produtos, tais como: leite “*in natura*”, leite pasteurizado UHT, leite em pó, queijos, iogurtes, doces, sorvetes e cosméticos, dentre outros.

Apesar de suas qualidades, o leite de cabra e seus derivados apresentam-se ainda com pouca expressão no mercado, além de pouca literatura em nosso país no que se refere ao processamento e aceitação destes produtos. No setor produtivo, o problema de irregularidade na oferta também é uma realidade, o que resulta em insatisfação da indústria e do consumidor, pois o produto adquirido, muitas vezes, não atende às expectativas (SANTOS, 2011).

É importante o reconhecimento das propriedades nutricionais características do leite de cabra, o que permite a esse alimento a denominação funcional, com participações conhecidas na manutenção da saúde, redução de riscos de doenças crônicas e modificações de funções fisiológicas (MARTINS *et al.*, 2007).

Algumas propriedades físico-químicas fazem o leite de cabra possuir menores glóbulos de gordura, maior porcentagem de ácidos gordurosos de pequena e média cadeia (informações repetidas), e formação de coalho mais macio. Suas proteínas possuem maior digestibilidade e metabolismo de lipídio quando comparadas ao leite de vaca mais saudável. O leite de cabra também tem uma maior biodisponibilidade de ferro que o leite de vaca. Estudos adicionais sobre a hipoalergenicidade e o significado terapêutico fazem do leite de cabra importante na alimentação humana (BEDA, 2002).

3.3 IOGURTE

O iogurte é um produto lácteo fresco, obtido pela ação fermentativa específica das bactérias lácteas (fermentos), *Lactobacillus bulgaricus* e do *Streptococcus thermophilus*, sobre o leite, com ou sem adição de outros produtos lácteos. Procura-se manter o equilíbrio adequado das bactérias, para que o produto permaneça suficientemente ácido e aromático (VEISSEYRE, 1988). Este produto apresenta uma das melhores margens de rentabilidade para o fabricante de produtos lácteos, devido ao fato de não passar por nenhum processo de concentração, ou seja, começa com um volume de matéria-prima e termina com o mesmo volume, já que alguns ingredientes como polpas de frutas são acrescentados. Seu mercado, em suas diversas categorias, vem de mostrando grande potencial de crescimento nos últimos anos (SANTOS, 1998).

Por apresentar um gosto ácido (pH 3,8), o iogurte é disfarçado quando são acrescentados outros ingredientes naturais. Na prática as frutas utilizadas são muito variadas e

refletem os gostos dos consumidores desde os clássicos iogurtes de morango e de banana até os mais exóticos de maçã com caramelo, frutas silvestres, etc. (ORDONEZ, 2005).

A produção de iogurte de leite de cabra apresentando características únicas e direcionando atenção para o desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para o setor da caprinocultura. (PEREIRA *et al.*, 2009).

3.4 IOGURTE PROBIÓTICO

Alguns leites fermentados são elaborados com bactérias que incluem *lactobacilos*, *bifidobactérias* e *estreptococos*, com origem geralmente do trato gastrointestinal humano, que além dos efeitos bioquímicos e biológicos sobre os nutrientes do leite, conferem efeitos fisiológicos e terapêuticos ao produto. Destas bactérias, em especial os *lactobacilos* e *bifidobactérias* possuem características que permitem sua classificação como probióticos (FARIA *et al.*, 2006). O termo probiótico é empregado aos componentes não digeríveis incorporados aos alimentos no sentido de selecionar determinadas bactérias da microbiota intestinal por meio da sua atuação como substrato seletivo no nível do cólon, tendo como características necessárias a sobrevivência a diversas condições do estomago, colonização (mesmo que temporária) do intestino, por meio da adesão intestinal, inibindo a população de patógenos (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

Os probióticos podem agir por antagonismo direto contra espécies patogênicas pela produção de ácidos orgânicos, peróxido de hidrogênio, antibióticos e bacteriocinas, por competição por nutrientes e sítios de adesão em mucosas, por modulação do sistema imune do hospedeiro e por produção de enzimas que melhoram a digestão dos alimentos ou desintoxicam os metabólitos nefastos da microbiota (PLANT; CONWAY, 2001).

O emprego de *Bifidobacterium spp.* e/ou *Lactobacillus acidophilus*, em leites fermentados se popularizou na década de 70, com o avanço científico na área de taxonomia e ecologia das bifidobactérias, devido a sua característica de baixa capacidade de acidificação durante a estocagem, muitas patentes surgiram principalmente na produção de fermentos e de novos produtos (ZACARCHENCO; MASSAGUER, 2004). Os iogurtes recentemente estão passando por um processo de reformulação, no intuito de incluir linhagens vivas de *L. acidophilus* e espécies de *Bifidobacterium* além dos organismos da cultura tradicional de iogurte. O bio – iogurte, assim denominado, contém microrganismos probióticos vivos, proporcionando efeitos benéficos a saúde do hospedeiro (SILVA, 2007).

3.5 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial compreende-se como uma ferramenta na indústria de alimentos, pois contribuem no desenvolvimento de novos produtos, controle de qualidade, reformulação e redução de custos de produtos, relações entre condições de processos, ingredientes, aspectos analíticos e organolépticos. A qualidade sensorial do alimento é o resultado da interação entre o alimento e o homem. Medidas instrumentais são úteis apenas quando apresentam boa correlação com as medidas sensoriais (DUTCOSKY, 2007).

A aplicação da análise sensorial em produtos lácteos tem sido utilizada, nos últimos anos, como uma ferramenta para se fazer a relação entre certos compostos alimentares da dieta animal e o aroma e sabor do leite, além de auxiliar na identificação de possíveis alterações de processamento e sugerir correções. Um dos métodos de avaliação sensorial aplicado é o teste afetivo, um teste de aceitabilidade, que avalia uma série de atributos como sabor, odor e aparência, usualmente utilizados pelos consumidores para formar o conceito de produto ideal e assim indicar a qualidade de produtos lácteos (OGDEN, 1993).

No campo da análise sensorial, os testes afetivos apresentam expressiva relevância e utilidade, uma vez que compreendem a medida do grau de gostar ou desgostar de um determinado produto, ou ainda, a preferência que o consumidor assume sobre um produto em relação ao outro (STONE; SIDEL, 1985); (SANTANA et al., 2006). São utilizados para avaliar a preferência e/ou aceitação de produtos. Geralmente um grande número de julgadores é requerido para essas avaliações. Os julgadores são selecionados para representar uma população alvo e não são treinados (DUTCOSKY, 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Unidade Acadêmica de Tecnologia do Desenvolvimento - UATEC, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - CDSA localizada no município de Sumé – PB.

4.2 MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias-primas utilizadas leite de cabra, manga (*Mangifera indica* L.) variedade espada, açúcar cristal, o leite de cabra pasteurizado foram adquiridos no mercado local do município de Sumé-PB, e as culturas utilizadas *Bifidobacterium spp.*, *Lactobacillus acidophilus* e *Streptococcus thermophilus* foram adquiridos no município de Petrolina – PE.

4.3 OBTENÇÃO DA POLPA DE FRUTA

A manga (*Mangifera indica* L.) variedade espada foi adquirida no comércio local, transportada em caixas isotérmicas até o laboratório, onde foi selecionada manualmente, com o objetivo de separar os frutos com aspecto de podridão ou qualquer outro tipo de injúria. Em seguida os frutos foram lavados em água corrente para a retirada de sujidades, posteriormente sanitizados com solução de hipoclorito de sódio (200 ppm), novamente lavados em água corrente para a retirada do excesso da solução de hipoclorito de sódio.

Para a obtenção da polpa de manga (Figura 1), os frutos foram descascados e despulpados em liquidificador doméstico, posteriormente foram acondicionadas em embalagens de polietileno de baixa densidade, aproximadamente 250g. Após a etapa de embalagem, as amostras foram imersas armazenadas em freezer horizontal a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ até o momento da utilização nos experimentos.

Figura 1 -Polpa de manga



Fonte -Acervo da autora

4.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA POLPA DE FRUTA

4.4.1. pH (*potencial Hidrogeniônico*)

O pH foi determinado através do método potenciométrico, utilizando medidor de pH Tecnal modelo TEC-2, onde 10 mL da amostra foi transferido para um Becker de 100 mL e em seguida da leitura, sendo os resultados expressos em unidades de pH.

4.4.2. ATT (*Acidez Total Titulável*)

A determinação de acidez total titulável foi realizada utilizando método acidimétrico, onde as amostras são tituladas com solução de NaOH 0,1M e solução de fenoftaleína como indicador e sendo os resultados expressos em g de ácido cítrico 100g^{-1} para a polpa e g de ácido láctico 100g^{-1} , segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

4.4.3 SST (*Sólidos Solúveis Totais*)

O teor de sólidos solúveis foi determinado por leitura direta em refratômetro do tipo Abbe, com escala em graus Brix, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

4.4.4 ÁCIDO ASCÓRBICO

A determinação de ácido ascórbico foi realizada segundo o método da AOAC (1997), modificado por Benassi e Antunes (1988).

4.4.5 CINZAS

O conteúdo mineral (cinzas) foi determinado pela calcinação da amostra em forno do tipo mufla, a temperatura próxima a 550 – 570°C, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

4.5 ELABORAÇÃO DO IOGURTE

4.5.1 FORMULAÇÃO

Foram realizados testes preliminares para se definir a formulação a ser utilizada na elaboração do iogurte probiótico de leite de cabra adicionado de polpa de manga, outra formulação semelhante foi preparada substituindo-se o leite de cabra por leite de vaca para ser utilizada como parâmetro de comparação durante a etapa de análise sensorial.

Na Figura 2, tem-se o fluxograma das operações realizadas para obtenção das formulações de iogurte.

Figura 2- Fluxograma de obtenção das formulações de iogurte



Fonte - Dados da pesquisa

4.5.2 ELABORAÇÃO DA FORMULAÇÃO

Foram adicionados para cada 1 litro de leite pasteurizado (cabra e vaca) 10% de açúcar, o leite foi homogeneizado para completa dissolução dos componentes.

4.5.3 TRATAMENTO TÉRMICO

Em virtude do leite utilizado encontrar-se pasteurizado, o mesmo foi aquecido até a temperatura de aproximadamente 45°C para a inoculação da cultura láctica Esta operação foi realizada com auxílio de termômetro.

4.5.4. INCUBAÇÃO E FERMENTAÇÃO

Foram adicionados conforme recomendação do fabricante 400 mg de fermento láctico contendo as culturas *Bifidobacterium* spp., *Lactobacillus acidophilus* e *Streptococcus thermophilus* ao leite, sob agitação moderada. A formulação foi incubada à 45°C.

4.5.5 MATURAÇÃO

Terminado processo de fermentação o iogurte foi resfriado a 4 °C, e armazenado em refrigerador por um período de 12 horas.

4.5.6 ADIÇÃO DAS POLPAS DE FRUTAS

Finalizado o processo de maturação a massa foi quebrada, foi adicionada a polpa de manga na proporção de 25% para a elaboração de cada produto sob homogeneização moderada. Conforme procedimento utilizado os produtos finais passaram a ser denominados: iogurte probiótico de leite de cabra batido com polpa de manga e iogurte probiótico de leite de vaca batido com polpa de manga.

4.5.7 ENVASE E ARMAZENAMENTO

Os produtos foram envasados em embalagens de polietileno com capacidade para 500 mL e armazenados em refrigerador a temperatura de 4 °C, até o final dos experimentos.

4.6 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DOS IOGURTES

Os produtos elaborados foram submetidos à análises físicas e físico-químicas. As determinações realizadas foram pH, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, ácido ascórbico e cinzas (conforme metodologia utilizada para matéria prima e citada acima). As análises foram realizadas em triplicata.

4.7 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

A análise de *Salmonella* sp, procedeu-se homogeneizando 25 mL de cada tratamento reconstituída em 225 mL de água peptonada tamponada. Após incubação a 35 °C por 24 horas, alíquotas de 1,0 mL e 0,1 mL dessa suspensão foram transferidas para 10 mL de Caldo Tetrationato e Rappaport, respectivamente, com incubação a 35°C. Em seguida, sementeiras por esgotamento foram efetuadas em placas de Petri contendo Ágar Rambach e Hektoen. As

colônias suspeitas foram isoladas em Ágar TSA e após o período de incubação a 35 °C por 24 horas submetidas aos testes bioquímicos (APHA, 1992).

4.8 ANÁLISE SENSORIAL

Os testes sensoriais foram realizados no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, na Universidade Federal de Campina Grande localizado no município de Sumé – Paraíba. Foram avaliados os atributos “aparência”, “aroma”, “sabor”, “textura” e “aceitação global” das amostras de iogurte, por um grupo de 43 provadores não treinados (alunos e funcionários da instituição). Para esta análise utilizou-se a escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de 1 “desgostei muitíssimo” a 9 “gostei muitíssimo”. O teste de intenção de compra foi realizado utilizando escala estruturada de 5 pontos, variando de 1 “certamente não compraria” a 5 “certamente compraria” (DUTCOSKY, 2007).

Os iogurtes foram mantidos refrigerador a 4° C e servidos assim que retirados deste, dispostos em copos descartáveis com capacidade para 50 mL, codificados com algarismos de três dígitos escolhidos aleatoriamente, e apresentadas aos provadores juntamente com água e formulário de avaliação. Os provadores foram informados a fazer uma pausa entre uma análise e outra, servindo-se da água e biscoito água e sal no intuito de limpar o palato e assim minimizar o sabor residual deixado na boca pela amostra anterior, conforme recomendado por Minin (2006).

4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados experimentais obtidos das análises físico-químicas dos iogurtes foram analisados estatisticamente através do programa computacional ASSISTAT versão 7.5 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2006). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, e para a comparação entre médias foi utilizado o teste de Tukey.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As proteínas do leite de cabra têm altos valores biológicos e ácidos graxos essenciais, além de seu conteúdo mineral e vitamínico, é qualificado como um alimento de elevado valor nutricional, ainda representando grande importância na alimentação infantil pelas suas características de hipoalergenicidade e digestibilidade devido aos glóbulos de gordura diminuídos (HAENLEIN, 2004).

O reconhecimento mundial das propriedades nutricionais e funcionais do leite de cabra por médicos, pesquisadores e consumidores em geral, é unânime, o que permite a esse alimento a validação funcional: "Entende-se como alimento funcional todo produto alimentício ou componente do alimento e suas participações cientificamente conhecidas na manutenção da saúde, redução de riscos de doenças crônicas e modificação das funções fisiológicas" (ROCHA, 2007, p. x).

Na Tabela 2, têm-se os valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da polpa de manga cv. Espada. O valor de pH obtido foi um pouco superior ao estabelecido na legislação ($3,3 < \text{pH} < 4,5$), já o valor da acidez total titulável foi inferior (legislação – no mínimo 0,32g de ácido cítrico /100g). Esta variação de valores pode ocorrer devido a fatores de clima, plantio, época de colheita, variedade, entre outros.

Tabela 2 - Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos da polpa de manga cv. Espada

Parâmetro	Media ± Desvio padrão
pH	4,62±0,00
Sólidos solúveis totais (°Brix)	18,86±0,00
Acidez total titulável (g de ácido cítrico /100g)	0,2734±0,0262
Ácido ascórbico (mg/100g)	4,1994±0,3833
Cinzas (%)	0,5986±0,0073

Fonte - Dados da pesquisa

Conforme observado na Tabela 2, o teor de sólidos solúveis totais, encontrado esta de acordo com o estabelecido pela legislação para a polpa de manga, um valor mínimo de 11 °Brix (BRASIL, 2000). Os sólidos solúveis totais (°Brix) compreende fundamentalmente, os açúcares (redutores e não redutores) e os ácidos orgânicos (YÚFERA, 1997). No que se refere ao teor de ácido ascórbico, segundo Toledo *et al.* (2013) a manga destaca-se como fonte de vitamina C (ácido ascórbico), sendo este é um parâmetro nutricional de notada

importância, devido o poder oxidante que contribui na prevenção e no combate de algumas doenças.

Em frutas, o conteúdo de cinzas consiste na representação dos minerais que constituem esses alimentos, podendo ser encontrados em maior (K, Na e Ca) ou menores (Mn, Zn e Fe) quantidades (CECCHI, 2003).

Os valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos e microbiológico dos iogurtes elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada, encontram-se apresentados na Tabela 3. Analisando os resultados observa-se que o valor de pH do iogurte elaborado com leite de vaca foi superior ao elaborado com leite de cabra. Borges *et al.* (2009) elaborando um iogurte com leite de búfala e polpa de cajá obtiveram pH de 4,56.

Já os valores de acidez total titulável são estatisticamente iguais, ou seja, não houve diferença significativa entre as duas amostras. Os valores obtidos neste trabalho estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação de leites fermentados, que estabelece acidez de 0,6 a 2,0% (BRASIL, 2007).

Para o restante dos parâmetros (sólidos solúveis totais, ácido ascórbico e cinzas), os valores encontrados para as duas amostras foram estatisticamente diferentes a nível de 1% de probabilidade, sendo os valores obtidos para o iogurte de leite da vaca sempre inferior aos do leite de cabra.

Tabela 3 - Valores médios e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos e microbiológico dos iogurtes probióticos elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada

Parâmetro	Leite de vaca	Leite de cabra
	Media ± Desvio padrão	Media ± Desvio padrão
pH	4,25±0,00 a	4,00±0,00 a
Sólidos solúveis totais (°Brix)**	17,79±0,29 b	19,46±0,25 a
Acidez total titulável (g de ácido láctico/100g)	0,6230±0,0004 ns	0,6292±0,0104 ns
Ácido ascórbico (mg/100g) **	1,0183±0,1107 b	1,3365±0,0005 a
Cinzas (%) **	0,6079±0,01241 b	0,6475±0,0035 a
Salmonella	Ausência	Ausência

Fonte - Dados da pesquisa

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

O teor de sólidos solúveis totais do iogurte probiótico de leite de vaca foi de $17,79 \pm 0,29$, este valor é próximo ao relatado por Oliveira *et al.* (2008) para iogurte de leite de vaca adicionado de polpa de araticum, com Brix de 17,5. É importante ressaltar que foi adicionado aos iogurtes 10% de açúcar, alguns autores, por exemplo, Laguna e Egito (2006), propõem a utilização de 12% de açúcar. Estes autores ao estudarem a fabricação de iogurte de leite de cabra com polpas de frutas tropicais encontraram conteúdo de cinzas de 0,650%, valor próximo aos resultados desta pesquisa.

As duas amostras analisadas apresentaram ausência de *Salmonella*, este resultado esta conforme a Resolução nº5 de 13 de Novembro de 2000 (BRASIL, 2000), que regulamenta os padrões de identidade e qualidade de Leites Fermentados do Ministério da Agricultura.

Tem-se na Tabela 4 os valores mínimo, máximo e a moda dos parâmetros da análise sensorial dos iogurtes probióticos elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada.

Analisando os valores modais apresentados na Tabela 4, para ambas as amostras, constata-se que o iogurte probiótico de leite de vaca adicionado de polpa de manga obteve nota máxima (9 - Gostei muitíssimo) para todos os parâmetros, com exceção da textura que recebeu nota 8 (Gostei muito). A partir destes valores pode-se afirmar que os provadores aprovaram o iogurte probiótico.

Tabela 4 - Valores mínimo, máximo e a moda dos parâmetros da análise sensorial dos iogurtes probiótico elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada

Parâmetro	Leite de vaca			Leite de cabra		
	Min	Moda	Máx	Min	Moda	Máx
Sabor	1	9	9	1	7	9
Aroma	2	9	9	2	8	9
Textura	1	8	9	2	8	9
Cor	1	9	9	2	9	9
Aceitação global	2	9	9	1	8	9

Fonte -Dados da pesquisa

*Onde: Min – valor mínimo; Moda – valor com maior frequência e Máx – valor máximo

Microrganismos probióticos são frequentemente usados em alimentos fermentados e a fermentação age para reter e otimizar a viabilidade microbiana e produtividade, enquanto, simultaneamente, preserva as propriedades probióticas. Durante a fermentação, vários produtos metabólicos aparecem no alimento, incluindo ácido lático, ácido acético,

bacteriocinas, e o pH do produto diminui. Estas mudanças podem afetar a estabilidade de bactérias probióticas, alterando suas propriedades funcionais. Na aplicação em produtos fermentados devem também contribuir na melhoria da qualidade sensorial do produto (ISOLAURI *et al.*, 2004).

De acordo com Saad (2006), os principais benefícios à saúde do hospedeiro atribuídos à ingestão de culturas probióticas podem ser resumidos em: controle da microbiota intestinal; estabilização da microbiota intestinal após o uso de antibióticos; promoção da resistência gastrintestinal à colonização por patógenos; diminuição da população de patógenos através da produção de ácidos acético e láctico, de bacteriocinas e de outros compostos antimicrobianos; promoção da digestão da lactose em indivíduos intolerantes à lactose; estimulação do sistema imune; alívio da constipação; e, aumento da absorção de minerais e produção de vitaminas.

Avaliando os resultados obtidos para o iogurte probiótico elaborado com leite de cabra adicionado de polpa de manga, nota-se que os valores modais apresentaram nota máxima para o parâmetro de cor (9 - Gostei muitíssimo), nota 8 (Gostei muito), para os parâmetros de aroma, textura e aceitação global, e nota 7 (Gostei regularmente) para o parâmetro de sabor.

Comparando os dois resultados, pode-se constatar que os resultados foram satisfatórios e que o produto elaborado com leite de cabra foi bem aceito pelos provadores.

O leite de cabra é similar ao leite de vaca em sua composição básica, mas difere deste em algumas formas e concentrações de nutrientes, tais como: apresenta melhor digestibilidade, maior capacidade tamponante e valores terapêuticos na pediatria, na gastroenterologia e na nutrição humana. Assim, apresenta as seguintes vantagens: as partículas gordurosas no leite de cabra são menores, promovendo uma maior área de superfície para a degradação enzimática, facilitando a digestão. Não possui substância aglutinina, encontrada no leite de vaca, a qual faz com que as partículas gordurosas do leite se juntem; a gordura do leite de cabra contém uma proporção maior de ácidos graxos (AG) de cadeia curta e média, contribuindo para uma digestão mais rápida (ZAMBOM, 2003).

Na Tabela 5 são apresentados os valores mínimo, máximo e a moda da intenção de compra dos iogurtes probióticos elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada. Verifica-se que os provadores indicaram que certamente compraria (nota 5) e que provavelmente comprariam (nota 4) o produto elaborado com o leite de vaca e o de cabra, respectivamente. Novamente o produto elaborado com leite de cabra apresenta resultados satisfatórios e próximos à amostra utilizada como padrão (produto elaborado com leite de vaca). Mundim (2008) identificou que o iogurte probiótico elaborado com leite de

cabra adicionado de polpa de araticum, cagaita e pequi apresentaram características sensoriais com boa aceitação.

Tabela 5 - Valores mínimo, máximo e a moda da intenção de compra dos iogurtes probióticos elaborados com leite de vaca e de cabra adicionados de polpa de manga cv. Espada

Parâmetro	Leite de vaca			Leite de cabra		
	Min	Moda	Máx	Min	Moda	Máx
Intenção de compra	3	5	5	1	4	5

Fonte - Dados da pesquisa

*Onde: Min – valor mínimo; Moda – valor com maior frequência e Máx – valor máximo

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores físico-químicos do leite de cabra e o teor de sólidos solúveis totais da polpa de manga estão de acordo com a legislação. Dos parâmetros físico-químicos avaliados para o iogurte, o pH foi maior para o leite de vaca, já o teor de sólidos solúveis totais, ácido ascórbico e cinzas foi menor, quando comparado com o leite de cabra. A acidez total titulável não apresentou diferença estatística de valores entre as duas amostras. As duas amostras de iogurte apresentaram ausência de Salmonella. Os provadores gostaram muito e provavelmente comprariam o iogurte probiótico elaborado com leite de cabra adicionado de polpa de manga.

REFERÊNCIAS

AOAC: Association of Official Analytical Chemists. WILLIAMS, S. (Ed). **Official Methods of Analysis**.14 ed. Arlington, 1997.

APHA: American Public Health Association. **Compendium of methods for the examination of foods**.3 ed. Washington, 1992.

BASF S.A. Unidades de Produtos para Fruticultura. Frutas para exportação. **Atualidades agrícolas**: fruticultura o sucesso do Vale São Francisco, São Bernardo do Campo, n. 6, p.16-29, jun.2006.

BEDA, F.F. **Hipersensibilidade ao leite de vaca e possível terapia utilizando o leite de cabra**.São Paulo: UniversidadePaulista, 2002.

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A. Comparison of meta-phosphoric and oxalic acids as extractant solutions for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 31, n. 4, p. 507-513, 1998.

BORGES, K. C.; MEDEIROS, A. C. L.; CORREIA, R. T. P. Buffalo's milk yogurt flavored with *cajá*(*Spondiaslutea*L.) syrup: physical-chemical and sensory acceptance between 11 to 16 year-old individuals. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 2, p. 295-300, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) Lei nº x, n. 2, de 07 de janeiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcionas e ou de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 jan. 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa, n.37, de 31 de outubro de 2000. Regulamento Técnico de produção, Identidade e Qualidade do Leite de Cabra. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 8 nov. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Resolução nº 5, de 13 de novembro de 2000. Padrão de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nov. 2000. p. 9-12.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 46, de 23 de outubro de 2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 out. 2007. Seção 1, p.5.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos químicos e físico-químicos para análises de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRUNINI, M.A.; DURIGAN, J.F.; OLIVEIRA, A.L. Avaliação das alterações em polpa de manga “Tommy-Atkins” congeladas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 3, p. 651-653, dez. 2002.

CÁCERES, M. C. **Estudo do processamento e avaliação da estabilidade do “blend” misto a base da polpa de tamarindo (*Tamarindus indica* L.) e suco de beterraba (*Beta vulgaris*)**. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CECCHI, H.M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. Campinas: Ed. Unicamp, 2003.

COLLI, C. Nutracêutico é uma nova concepção de alimento. **Notícias SBAN: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, n. 1, p. 1-2, 1998.

DANTAS JÚNIOR, E. E.; QUEIROZ, A. J. M; FIGUEIREDO, R. M. F. Determinação e elaboração de modelos de predição da massa específica da manga espada. **Revista Educação Agrícola Superior**, v. 22, n. 1, p. 39-42, 2007.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 2. ed. Curitiba: Champagnat, 2007.

EGITO, A.S. *et al.* **Avaliação da pasteurização lenta do leite de cabra no controle de coliformes totais**. Sobral: EMBRAPA CNPC, 1989.

FARIA, C.P.; BENEDET, H.R.; GUERROUE, J.L.L. Parâmetros de produção de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.3, p.511-516, mar. 2006.

FURTADO, G.F. *et al.* Avaliação físico-química da polpa de manga (*Mangifera indica* L. var. *Espada*) submetida à secagem em camada delgada. In: CONGRESSO INTERNO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2., 2009, [s.l.]. **Anais...** [s.l]: [s.n], 2009.

HAENLEIN, G.F.W. Goat milk in human nutrition. **Small Ruminant Research**, v.51, n.1, p.155-163, 2004.

HOLANDA JUNIOR, E. V.; MEDEIROS, H.R.; DAL MONTE, H.L.B. **Custo de produção de leite de cabra na região Nordeste**. In: ZOOTEC 2008. João Pessoa, PB: UFPB/ABZ, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes**. Brasil: IBGE, 2010. v. 37.

ICMSF. APCC. Na qualidade e segurança microbiológica de alimentos. **Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas dos Alimentos**, São Paulo: Varela, 1997.

ISOLAURI, E.; SALMINEN, S.; OUWEHAND, A.C. Probiotics. Best Practice. **Research Clinical Gastroenterology**, v. 18, n. 2, p. 299-313, 2004.

JARDIM, W. R. **Criação de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1984.

KATIKI, L. M.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Aspectos físico-químicos e microbianos do queijo maturado por mofo obtido da coagulação mista com leite de cabra congelado e coalhada congelada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.740-743, out/dez, 2006.

LAGUNA, L. E. **O leite de cabra como alimento funcional**. Disponível em: <http://www.caprtec.com.br/artigos_embrapa030609a.htm>. Acesso em: abr. 2013.

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. Iogurte de leite de cabra adicionado de frutas tropicais. **Circular Técnica**, v. 32. Sobral: Embrapa Caprinos, dez. 2006. Disponível em: <www.cnpc.embrapa.br>. Acesso em: maio 2012.

LOURENS-HATTINGH, A.; VILJOEN, B. Yogurt as probiotic carrier food. **International Dairy Journal**, v. 11, n. 1/2, p. 1-17, 2001.

LUCAFÓ, B.H.S.; BOTEON, M. Potencial da nacional de Economia e Gestão de Negócios Agroalimentares. In: CONGRESSO, 3., 2001, Ribeirão Preto. **Anais...Ribeirão Preto: PENSA/ FEA/USP, 2001. 1CD-ROM.**

MACIEL, M. I. S. *et al.* Características sensoriais e físico-químicas de geleias mistas de manga e acerola. **B.CEPPA**, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. 2009.

MARTINS, E. C. *et al.* O mercado e as potencialidades do leite de cabra na cidade de Sobral: a visão do consumidor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. **Anais...** Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 1 CD-ROM.

MINIM, V. P.R. **Análise sensorial:** estudos com consumidores. Viçosa: UFV, 2006.

MUNDIM, S. A. P. **Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina.** 2008. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

ODGEN, L. V. Sensory evaluation of dairy products. In: HUI, Y. H. (Ed.). **Dairy Science and Technology Handbook.** London: Elsevier, 1993. v.1.

OGDEN, Thomas H. **The matrix of the mind:** object relations and the psychoanalytic dialogue. [s.l]: Jason Aronson, 1993.

OLIVEIRA, K. A.M *et al.* Desenvolvimento de formulação de iogurte de araticum e estudo da aceitação sensorial. **Alim. Nutr.**, v. 19, n. 3, p. 277-281, 2008.

OLIVEIRA, M.N. *et al.* Manufacture of fermented lactic beverages containing probiotic cultures. **Journal of Food Science**, v. 67, n. 6, p. 2336-2341, 2002.

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

PELLERIN, P. Goat's milk in nutrition. **Annales Pharmaceutiques Francaises**, v. 59, n.1, p. 51-62, 2001.

PEREIRA, E. D. *et al.* 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, 2., 2009, Bambuí. **Anais...** Bambuí: IFMG, 2009.

PLANT, L.; CONWAY, P. Association of *Lactobacillus* spp. with Peyer's patches in mice. **Clin. Diagn. Lab. Immunol.**, v.8, p.320-324, 2001.

RAMOS, A. M.; SOUSA, P. H. M.; BENEVIDES, S. D. **Tecnologia da industrialização da manga**. [s.l]: [s.n], 2010.

RIBEIRO, M. S.; SABAA-SRUR, A.U.O. Saturação de manga (*Mangifera indica L.*) variedade Rosa com açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n. 1, p.118-122, jan./abr. 1999.

RIBEIRO, S. D. A.; RIBEIRO, A. C. Situação atual e perspectivas da caprinocultura de corte para o Brasil. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE CAPRINOCULTURA, 1., 2005, Jaboticabal. **Anais...**Jaboticabal: [s.n], 2005.p. 9-27.

ROCHA, D. **O leite de cabra como alimento funcional**. [s.l]: EMBRAPA, 2007.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SANDERS, M.E. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. **Int. Dairy J.**, Amsterdam, v.8, p. 341- 347, 1998.

SANTANA, L. R. R. *et al.* Perfil Sensorial de Iogurte *Light*, sabor Pêssego. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 619-625, jul./set. 2006.

SANTOS, C. N. P. **Elaboração de um estruturado de polpa de manga (*Mangifera indica L. cv Tommy Atkins*) parcialmente desidratada por osmose**. 2003. 79 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, Campinas, 2003.

SANTOS, J. A. Iogurte:um bom negócio se feito com profissionalismo. **Indústria de Laticínios**, n. 18, p. 20-27, 1998.

SANTOS, L.E. Hábitos e manejo de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉ- CIE CAPRINA, 3., 1994, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Universidade Estadual de São Paulo, 1994. p.

SANTOS, T. D. R. **Avaliação de queijos “Boursin” de leite de cabras das raças Saanen e Parda Alpina submetidas a diferentes dietas**. Itapetinga: UniversidadeEstadualdoSudoeste da Bahia, 2011.

SHAH, N. P. Probiotic bacteria: enumeration and survival in dairy foods. **Journal of Dairy Science**, v. 83, p. 894-907, 2000

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. A New Version of TheAssistat Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4., 2006, Orlando-FL-USA. **Anais...** Orlando: American SocietyofAgriculturalandBiologicalEngineers, 2006.

SILVA, H. O. W.; GUIMARÃES, C. R. B.; OLIVEIRA, T. S. Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.2, n. 2, p.121-125, 2012.

SILVA, S. V. **Desenvolvimento de iogurte probiótico com prebiótico**. 2007. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

SOUZA, J. S. *et al.* Aspectos socioeconômicos. In: GENÚ, P. J. C.; PINTO, C. Q. **A cultura da mangueira**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 19-30.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Descriptiveanalysis. In: _____. **Sensory Evaluation Practices**. London: Academic Press, 1985.

TOLEDO, R. C. L. *et al.* Efeito da ingestão da polpa de manga (*mangifera indica l.*) Sobre os parâmetros bioquímicos séricos e integridade hepática em ratos. **Biosci. J.**,v. 29, n. 2, p. 516-525, 2013.

VEISSEYRE, R. **Lactologia Técnica ¾ Composición, recogida, tratamiento y transformación de la leche**. Zaragoza: Ed. Acribia, 1988.

VINDEROLA, C. G.; BAILO, N.; REINHEIMER, J. A. Survival of probiotic in Argentina yogurts duringrefrigeratestorage. **FoodResearch Internacional**, v. 33, p. 97-102, 2000.

YÚFERA, E. P. **Química de los alimentos**. Madrid: Sintesis, 1997.

ZACARCHENCO, P. B.; MASSAGUER-ROIG, S. Avaliação sensorial, microbiológica e de pós-acidificação durante a vida-de-prateleira de leites fermentados contendo *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium longume* *Lactobacillus acidophilus*. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**, v.24, n.4, p. 674-679, out./dez. 2004.

ZAMBOM, M. A. **Desempenho e qualidade do leite de cabras saanen alimentadas com diferentes relações volumoso:** concentrado, no pré-parto e lactação. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003.